



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
**СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

ДНИ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУКИ

Сборник докладов научно-технической конференции
по итогам научно-исследовательских работ
студентов Института фундаментального образования НИУ МГСУ
за 2017–2018 учебный год
(г. Москва, 12–16 марта 2018 г.)

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2018

ISBN 978-5-7264-1871-1

Москва
Издательство МИСИ – МГСУ
2018

УДК 691+72.01

ББК 38.3

Д54

Д54 **Дни студенческой науки** [Электронный ресурс] : сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов Института фундаментального образования НИУ МГСУ за 2017–2018 учебный год (г. Москва, 12–16 марта 2018 г.) / под общей ред. О.А. Ковальчука; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. — Электрон. дан. и прогр. (10 Мб). — Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2018. — Режим доступа: <http://mgsu.ru/resources/izdatelskayadeyatelnost/izdaniya/izdaniya-otkr-dostupa/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-7264-1871-1

Содержит доклады участников научно-технической конференции «Дни студенческой науки» по итогам научно-исследовательских работ студентов Института фундаментального образования НИУ МГСУ за 2017–2018 учебный год, проведенной в марте 2018 года, по направлениям и секциям: «Прикладная математика», «Надёжность и безопасность строительных конструкций», «Популяризация достижений физики в области строительства», «Памятники культуры российских городов: история и современность», «Философские проблемы научно-технического прогресса в строительстве и архитектуре», языковые секции: «Русский язык в межкультурном пространстве», «Английский язык», «Немецкий язык», «Французский язык».

Проведение ежегодных научно-технических конференций НИРС ставит своей целью способствовать активному участию студентов и магистрантов в научных работах кафедр и исследовательских подразделений в течение всего периода обучения в университете.

Научное электронное издание

*Материалы публикуются в авторской редакции.
Авторы опубликованных материалов несут ответственность
за достоверность приведенных в них сведений.*

© Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет, 2018

Ответственный за выпуск *О.А. Ковальчук*

Институт фундаментального образования (ИФО НИУ МГСУ)

Сайт: www.mgsu.ru

<http://ifo.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Instituti/IFO>

Тел. 8 (499) 183-19-29

E-mail: ifo@mgsu.ru

Компьютерная верстка *Т.В. Ждановой*

Для создания электронного издания использовано:
Microsoft Word 2010, ПО Adobe Acrobat X Pro.

Подписано к использованию 12.07.2018 г. Объем данных 10 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет».

129337, Москва, Ярославское ш., 26.

Издательство МИСИ – МГСУ.

Тел.: (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

E-mail: ric@mgsu.ru, rio@mgsu.ru.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Прикладная математика»	11
<i>Бауэр А.А.</i> Напряженно-деформированное состояние плоской фермы и рамы	12
<i>Ветошкин Н.В.</i> Численный расчет долговременной фильтрации в пористой среде	15
<i>Дюндииков А.И.</i> Фракталы	19
<i>Иванов П.С.</i> Решение дифференциального уравнения $-(Elu')'+ru=f(x)$ с помощью обобщенных полиномов Лежандра	22
<i>Котов Н.С.</i> Математическая модель движения частиц в пористой среде	28
<i>Кошелева В.А.</i> Поиск интегрирующего множителя для класса дифференциальных уравнений с коэффициентами, выраженными гамма- и бета- функциями Эйлера	34
<i>Крутоголова А.С., Плохотнюк Т.Е.</i> Статистическая обработка экспериментальных данных по моделированию кинетики пористо-капиллярного тела	37
<i>Мингазова С.Р.</i> Аналитическое и численное исследование напряженно-деформированного состояния угловых зон области конструкции	40
<i>Поляков Г.С.</i> Возможности прогнозирования криптовалюты биткоин	43
<i>Проскурин А.Ю.</i> Численное моделирование аэродинамики ортогональной сбалансированной лопасти ветрогенератора высокой эффективности	46
<i>Романовская М.Е.</i> Применение пакета математика для математических расчетов	49
<i>Терехов Д.В.</i> Исследование динамического изменения стоимости объектов недвижимости в Москве	52
<i>Халявина В.С.</i> Вычисление некоторых интегралов при помощи ТФКП	55
<i>Чириканова Ю.С., Соседка М.Г., Течиев А.И.</i> Исследование возможности использования датчика псевдослучайных чисел для моделирования стационарных шумов	57
<i>Шаханова Т.А., Кожевникова Д.О., Халявина В.С.</i> Применение цепей Маркова в медицинских исследованиях	60
Секция «Надёжность и безопасность строительных конструкций»	63
<i>Баландина К.В.</i> Вантовые мосты	64
<i>Жарких А.С.</i> Оценка влияния изменения динамической диаграммы деформирования бетона в результате предварительного действия длительной статической нагрузки на несущую способность железобетонной балки	67

<i>Зайцев Р.А.</i> Перекрытия с пустотообразователями в железобетонных зданиях с увеличенными пролетами.....	70
<i>Ильин Ю.В.</i> Экспериментальное моделирование осесимметричных остаточных напряжений.....	75
<i>Каграманян А.Г.</i> Методы расчета ветровой нагрузки при проектировании зданий и сооружений.....	80
<i>Саиян С.Г.</i> Метод локального удара для расчета конструкций на прогрессирующее обрушение	83

Секция «Популяризация достижений физики в области строительства» **88**

<i>Абдулов К.А., Газарян А.А.</i> Морозостойкость строительных материалов при использовании серы.....	89
<i>Андреева В.Ю., Петров Г.А.</i> Повышение прочности строительных материалов с использованием серы.....	93
<i>Белякова Ю.М.</i> Оборудование для подготовки космонавтов	96
<i>Горбачевский В.П.</i> Перспективы применения углеродных нанотрубок в строительстве	99
<i>Грибач Д.С.</i> Методика экспериментального определения аэродинамических коэффициентов при уточнении данных об энергоэффективности застройки.....	101
<i>Гришин М.Г., Зиновьева А.А.</i> Повышение прочности строительных материалов при использовании золы	104
<i>Гулканов А.Г.</i> Устройство и принцип действия диффузионной камеры	107
<i>Демченко Я.С.</i> Электризация аэрозолей в атмосфере.....	110
<i>Здоронок А.В., Аветисян А.А.</i> Повышение эффективности использования серы при производстве строительных материалов.....	113
<i>Калинин А.А.</i> Гелиоактивные здания	116
<i>Киселева И.А.</i> Влияние резонанса на устойчивость мостов.....	119
<i>Колесина А.С.</i> Улучшение свойств строительных материалов при помощи сернистых соединений.....	123
<i>Кудинов П.С.</i> Композитные бетоны на основе нанотрубок.....	126
<i>Кураленко А.Н.</i> Повышение морозостойкости строительных материалов при использовании углеродных нанотрубок	126
<i>Марчик В.В., Левина П.А.</i> Повышение прочности строительных материалов с нано-добавками.....	132
<i>Михеев С.А., Верховский Р.Д.</i> Повышение водонепроницаемости строительных материалов при введении добавок золы.....	134
<i>Мыльников И.В.</i> Сейсмостойкость зданий и сооружений.....	137
<i>Озерчук Д.С., Шмуневская А.О.</i> Повышение прочности строительных материалов с использованием углеродных нанотрубок	142

<i>Осипова Ю.В.</i> Альтернативные источники энергии. Грозовая электростанция.....	145
<i>Потемкина А.В., Куванов В.А.</i> Прочность и водопроницаемость тампонажных растворов	148
<i>Радченко М.А.</i> Влияние пограничного слоя на аэродинамическую характеристику здания	151
<i>Романовская М.Е.</i> Аэродинамика высотных зданий	154
<i>Саркисов Д.А.</i> Улучшение свойств строительных композитов углеродными нанотрубками.....	157
<i>Сахаров И.А., Фомичёв М.И.</i> Повышение водонепроницаемости строительных материалов при введении добавок углеродных нанотрубок	160
<i>Семенов С.Г.</i> Использование нанотрубок в строительстве	163
<i>Смирнов А.Р., Хорев М.М.</i> Звукоизоляция в частном доме и городской квартире.....	166
<i>Таратов А.Ю.</i> Ветроэнергетика как альтернативный источник энергии	169
<i>Терская И.А., Яковлева К.Д.</i> Анализ прочностных характеристик строительных материалов с добавками золы.....	172
<i>Третьяков И.С.</i> Определение источника электрического поля по известным значениям потенциала в заданных точках пространства.....	175
<i>Червякова А.Д.</i> Применение лазеров в строительстве.....	180
<i>Черняк Н.А.</i> Изменение свойств бетона при помощи модифицирующих добавок	183
Секция «Памятники культуры российских городов: история и современность»	186
<i>Бурмистрова Т.И.</i> «Ласточкино гнездо» - символ южного берега Крыма	187
<i>Губин М.В.</i> Новолипецкий металлургический комбинат – памятник эпохи индустриализации	190
<i>Емельянов С.В.</i> Павильон «Космос» - доминанта ансамбля ВДНХ.....	193
<i>Зудова А.С.</i> Памятники архитектуры уральского города Камышлова	195
<i>Кононова В.Е.</i> Сызранский Кремль.....	198
<i>Макарова А.А., Базанова А.А.</i> Памятные места Чувашии и ее столицы г. Чебоксары	201
<i>Мезенцев И.С.</i> Измайлово – памятник истории и архитектуры XVII-XIX вв.	205
<i>Никитина М.М.</i> Памятники архитектуры Александровского района Владимирской области	209

<i>Облапохин С.Н., Амрашева А.Т.</i> Киевский вокзал Москвы: история и современность	212
<i>Поликарпов В.А.</i> Первый наукоград России – Обнинск	215
<i>Помыканова А.А.</i> Партизанская поляна в г. Брянске – памятник Великой истории!	217
<i>Романовская М.Е.</i> Влияние космической отрасли на историческое и культурное наследие города Королёва	220
<i>Смирнова А.В.</i> Стела «Воинам-освободителям Ростова-на-Дону от немецко-фашистских захватчиков»	223
<i>Степанян К.А.</i> Архитектурный образ Коломенского Кремля	225
<i>Трофимова Д.П.</i> Архитектурные памятники города Новочебоксарска	228
<i>Черняк Н.А.</i> Кусково – памятник архитектуры классицизма	231
<i>Шенбергер Т.Е., Куликова Ю.С.</i> Сокровище русской архитектуры - Успенский собор во Владимире	234
<i>Шут С.Е.</i> Архитектура современной Москвы	237
Секция «Философские проблемы научно-технического прогресса в строительстве и архитектуре»	241
<i>Авксентьева С.В., Купрещенкова А.Л.</i> Систейдинг - город будущего?	242
<i>Григорьева О.В.</i> Влияние межкультурного взаимодействия в сфере градостроительства и архитектуры	245
<i>Забелич А.Е.</i> Проблемы реставрации архитектурных памятников в современных условиях	248
<i>Литягина Д.В.</i> Деиндустриализация и реиндустриализация как глобальные тенденции	251
<i>Лунева Ю.И.</i> Проблема изобретения в философии	255
<i>Макарчук Е.О.</i> Эстетика безобразного	257
<i>Михальцова Е.А.</i> Технологический детерминизм: абсолютизация роли техники или адекватный взгляд на перспективы технического развития человечества?	261
<i>Москалева А.А., Владимирова Е.Ю.</i> Роль здания в архитектуре функционализма в контексте культуры эпохи модернизма	264
<i>Осечкина В.И.</i> Проблемы и стратегии этичного потребления в контексте концепции постиндустриального общества	267
<i>Позднякова В.С.</i> Этическая проблема сохранения объектов наследия в контексте негативной диалектики Теодора Адорно	271
<i>Ремнева Д.А.</i> Философия «зеленого» строительства как путь к устойчивому развитию	275
<i>Фастова А.А.</i> Социальные аспекты инновационной деятельности в строительстве	278

<i>Хачегозу А.А.</i> Архитектурная среда как фактор развития гражданского общества	282
<i>Чемоданова А.И.</i> Решение проблем микроклимата в православных храмах	286
<i>Шарыгина В.О.</i> Рецепции философских идей в архитектуре и создании городского пространства	291
<i>Эрглис Ю.О.</i> Опыт Сингапура в области реновации городской застройки	294
<i>Эткеева Э.Т., Макарова А.М.</i> Экология визуальной среды в современном градостроительстве и архитектуре	299
Секция «Русский язык в межкультурном пространстве»	303
<i>Аблогина Ж.М., Конышев Н.И.</i> Интернет-мемы как средство общения в социальных сетях	304
<i>Галактионов Д.М., Копцова А.В.</i> О некоторых особенностях рекламы архитектурно-строительной тематики	307
<i>Д. Санчес Гутierrez</i> О некоторых трудностях русского признание для испаноговорящих студентов	310
<i>Малонга Убо Марсель, Нгуен Хюи Хоанг</i> Невербальное общение как средство межкультурной коммуникации (на примере России, Республики Конго и Вьетнама)	313
<i>Путенков А.Ю., Хлопкова Д.С.</i> Студенческий конспект как отражение языковой личности	316
<i>Салвадор Бернаруду Морайш</i> Изучение русского языка португало-говорящими студентами.....	319
<i>Траоре Абубакар Сидики</i> К вопросу об изучении русского языка франкофонами	322
<i>Тушев В.А., Иванова А.С.</i> Проблемы языковой культуры в современном российском обществе (на примере группы студентов-экономистов).....	326
<i>У Сяои, Полоник П.А.</i> Русско-китайские соответствия при переводе названий	328
<i>Умар Абдулай Махамат</i> Речевые формулы приветствия и прощания в России и Республике Чад.....	332
<i>Черняк Н.А.</i> Пословицы и поговорки о безопасности.....	335
Секция «Английский язык»	337
<i>Борисенко И.А., Доронин А.Ю.</i> The greatest hydropower station in history.....	338
<i>Васютина О.В.</i> Wastewater management in developing countries and emerging trends and concerns in wastewater treatment.....	340
<i>Войнова Ю.Ю.</i> Marketing as a tool to increase real estate sales	343

<i>Есенов М.К.</i> Use of recycled concrete	346
<i>Дмитришина М.Д.</i> The programme of renovation of housing stock in our country	348
<i>Инишкова М.А.</i> Bioconcrete: the future of self-healing building materials.....	351
<i>Котляревский М.П.</i> A new planet for new architectural creations.....	354
<i>Кравчук А.С.</i> Reinforced concrete design in autodesk revit	357
<i>Ляхова Х.И.</i> Principles of sustainable architecture	360
<i>Наумчик И.О.</i> Application of polystyrene lego blocks in construction	363
<i>Павлов М.С.</i> Evolution of oil engines from the middle of the XIX century to nowadays and future	366
<i>Павлов О.Б.</i> Prospects of the development of the architecture of folded shells	368
<i>Патракеева Т.И.</i> Investment in real estate – the best way to ensure your prosperous future	371
<i>Пешков М.С., Червякова А.А.</i> Wood frame high-rise construction	374
<i>Провоторова А.А.</i> Furnace heating. Hot-air furnaces. Characteristics of furnaces	377
<i>Рахманкулова Е.Н.</i> Vim technologies in construction	380
<i>Савин И.М.</i> Demolition of skyscrapers in Japan	382
<i>Станев Д.М.</i> Bio-tech as the newest direction of architecture	384
<i>Степанов К.В., Твердохлеб А.И.</i> Проект реновации жилого дома на Котельнической набережной	387
<i>Торопцева А.Н., Степанчикова А.И.</i> The potential of mansard roof construction in Moscow	390
<i>Урашева А.Р.</i> The Construction of Volgograd Arena for the Football Championship 2018	392
<i>Ханина А.Д.</i> Application of aerated concrete in construction.....	395
<i>Червякова А.Д., Кургузова Е.В.</i> Application of lasers in construction	398
<i>Черняк Н.А., Сосин И.Д.</i> Modern fire extinguishing systems	400
<i>Чуркина Л.Г.</i> LEGO-home.....	403
<i>Шевчук Д.А.</i> Basic design recommendations of car-parks.....	405
Секция иностранных языков: «Немецкий язык»	408
<i>Аниськова А.А.</i> Искусственный интеллект в строительной сфере и других областях жизни	409
<i>Антонов К.Д.</i> Новостройки в России и Германии.....	412
<i>Карандеев М.В.</i> Stadtwohneinheit der zukunft und ihre auswirkung auf die einwohner.....	415
<i>Матрохин М.А.</i> „Alternative“ baumaterialien	418
<i>Тоболев П.Д.</i> Die haupttendenzen der bauindustrie in Deutschland	420

Секция иностранных языков: «Французский язык»	423
<i>Матренинский Б.Э., Скатертный В.Б. Les problemes ecologiques dans le secteur de la construction.....</i>	<i>424</i>
<i>Шилин Н.В., Соломатина М.И. Le tunnel sous La Manche</i>	<i>426</i>



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГУ

**Секция
«Прикладная математика»**

Студент 4 курса 2 группы ИФО Бауэр А.А.

Научный руководитель - доцент кафедры прикладной математики, канд. техн. наук, проф. **В.И. Прокопьев**

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ И РАМЫ

Эстакады, мосты, плотины и подобные сооружения где используются такие конструкции, как ферма, рама огромное множество. Эти конструкции, как и любая постройка не могут избежать такого процесса, как ухудшение технического состояния.

Ухудшение технического состояния в большинстве случаев является закономерным, однако возможен и случайный характер. Техническое состояние своего рода отдельная работоспособность элементов и связей конструкции. Факторы которые способствуют изменению работоспособности сооружения в целом и отдельных его элементов, бывают 2-х видов: внутренние (дефекты производства, конструктивные факторы, нагрузки) и внешние (климатические условия, характер окружающей среды). Внешние факторы резко меняются в зависимости от времени года.

В данной статье я проанализирую влияние одного из внешних факторов на конструкции фермы и рамы в зимний период. Для этой цели я воспользуюсь вычислительной системой SCAD Ofиссе.

С помощью этой системы необходимо будет решить такие задачи:

- Отобразить деформированные схемы
- Отобразить изополя перемещений в пластинах
- Отобразить эпюры усилий

Для реализации выше перечисленных задач необходимо задать расчетную схему и настроить под рабочую среду SCAD Ofиссе.

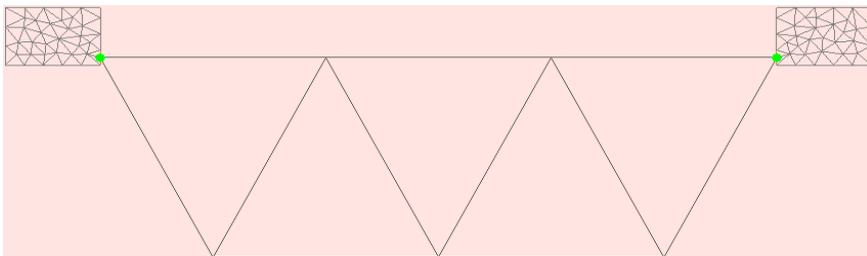


Рисунок 1. Расчетная схема конструкции

С целью проведения линейного расчета добавим несколько загрузений: собственный вес конструкции и снеговая нагрузка. Так как мы рассматриваем конструкцию в зимний период, то снеговая нагрузка наиболее хорошо отобразит влияние атмосферных осадков для данного времени года. Для

снеговой нагрузки был выбран вид “полные снеговые нагрузки в других снеговых районах”.

При назначении жесткостей пластинам в основу лег материал В30 (бетон тяжелый). Этот материал относится к категории тяжелых бетонов удельный вес которого 1800 до 2500 кг/м³, его отличительные черты это высокий коэффициент водонепроницаемости и морозоустойчивости. Из этого можно сделать вывод, что такая марка бетона используется в достаточно жестких условиях, требующих соблюдения всех норм и требований проектирования.

В процессе линейного расчета использовался “многофронтальный метод” с точностью разложения матрицы 1e-12 и точностью контроля 10%, упорядочение матрицы было проведено методом “фактор-деревьев”.

После проведения линейного расчета рассмотрим результаты графического анализа, а именно деформированную схему, изополя перемещений и эпюру усилий.

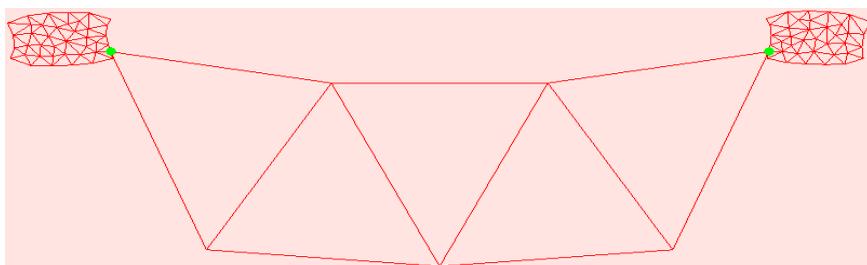


Рисунок 2. Деформированная схема фермы

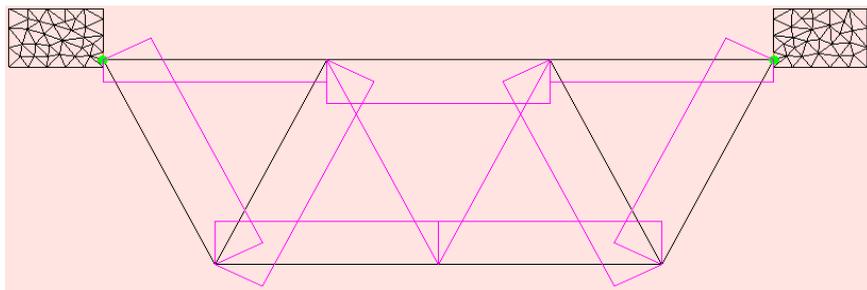


Рисунок 3. Эпюра усилий N(T) фермы

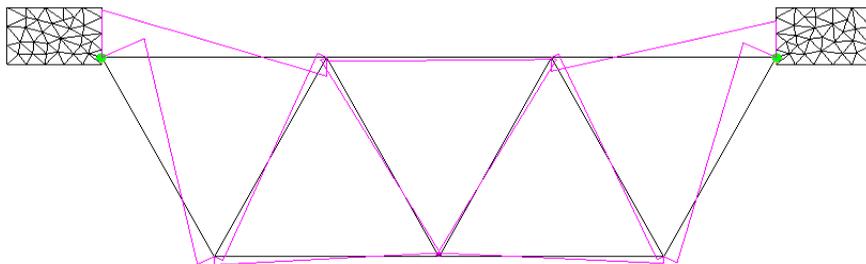


Рисунок 4. Эпюра усилий $M_y(T \times m)$ рамы

Сильное деформирование под действием снеговой нагрузки наблюдается только у фермы. При оцифровке изополей, перемещения в пластинах были незначительны. Изучив эпюры усилий можно сделать вывод что, ферма работает на растяжение-сжатие составляющих ее стержней, а рама на изгиб составляющих ее балок.

В заключении, можно сказать, что в зимний период на ферму и раму воздействуют атмосферные осадки, которые представлены в виде снеговой нагрузки. Данная нагрузка не превышает опасных значений, однако характер изменений свидетельствует о сильном влиянии нагрузки на конструкцию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Ахмедьянов И.С., Мехедов В.А., Хвесюк О.В. Исследование напряженно-деформированного состояния плоской сварной стержневой системы.
- 2.Карпиловский В.С., Криксунов З.З., Маляренко А.А., Фиалко С.Ю., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. SCAD Office. Версия 21 Вычислительный комплекс SCAD++ - М., 2015.

Студент 2 курса 1 группы ИЭУИС **Ветошкин Н.В.**

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ.- мат. наук, доц. **Ю.В. Осипов**

ЧИСЛЕННЫЙ РАСЧЕТ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

Фильтрация суспензии в пористой среде является одной из важнейших задач подземной гидромеханики. Процессы переноса и удержания взвешенных частиц суспензии в порах почвы и горных пород актуальны для нефтяной промышленности, укрепления фундаментов, очистки поверхностных вод и жидких промышленных отходов.

Характер фильтрации суспензии в пористой среде зависит от состава жидкости, материала пористой среды, соотношение размеров взвешенных частиц и пор. Если распределения частиц и пор по размерам перекрываются, то основным механизмом захвата частиц является размерно-исключающее взаимодействие частиц и пор: взвешенные частицы суспензии свободно переносятся потоком жидкости через большие поры и застревают в малых порах.

Рассматривается фильтрация идентичных твердых взвешенных частиц в однородной пористой среде. Предполагается, что распределение размеров пор является постоянным на каждом сечении каркаса пористой среды. Условия постоянной концентрации взвешенных частиц на входе в пористую среду и отсутствие взвешенных и осажденных частиц в пористой среде в начальный момент времени определяют единственное решение задачи.

Некоторые математические модели фильтрации имеют точное аналитическое решение. При отсутствии точных решений можно построить асимптотику. Если аналитические решения неизвестны, то используются численные методы.

Получено точное решение задачи фильтрации для квадратичного коэффициента фильтрации с кратным корнем. Поскольку решение задается неявной формулой, построена асимптотика для определения свойств решения в течение большого времени. Показано, что общие предельные условия решения недостаточны для получения асимптотического разложения, поэтому для построения асимптотики необходимо использовать точное решение.

Математическая модель задачи фильтрации состоит из гиперболической системы двух уравнений первого порядка с неизвестными концентрациями взвешенных частиц $C(x, t)$ и осажденных частиц $S(x, t)$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial C}{\partial x} + \frac{\partial S}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \Lambda(S)C \quad (2)$$

с граничными и начальными условиями

$$C|_{x=0} = 1 \quad (3)$$

$$C|_{t=0} = 0; \quad S|_{t=0} = 0 \quad (4)$$

В уравнении (2) $\Lambda(S)$ - убывающая неотрицательная функция, которая именуется коэффициентом фильтрации. Несоответствие условий (3), (4) в начале координат приводит к разрыву решения. Линия разрыва $t = x$ называется фронтом концентраций взвешенных и осажденных частиц. Перед фронтом концентраций

$$\Omega_0 = \{(x, t) : 0 \leq x \leq 1, 0 < t < x\}$$

решение равно нулю, а в области

$$\Omega_S = \{(x, t) : 0 \leq x \leq 1, t > x\}$$

решение положительно.

При длительной фильтрации, все больше и больше взвешенных частиц беспрепятственно проходят через большие поры без осадков, и темпы роста осадка замедляются. Когда все малые поры блокированы частицами, образование осадка прекращается, и взвешенные частицы свободно проходят через пористую среду. Максимальное значение концентрации осажденных частиц S_{\max} есть минимальный положительный корень $\Lambda(S)$. Такой коэффициент фильтрации называется блокирующим коэффициентом.

Асимптотическое решение задачи (1) - (4) для коэффициента

$$\Lambda(S) = (1 - S)^2 + a(1 - S)^3, \quad a = 1 \quad (5)$$

при $t \rightarrow \infty$ имеет вид

$$S^{as}(x, t) = 1 - \frac{1}{t-x} + \frac{a \ln(t-x) + A}{(t-x)^2} - \frac{a^2 \ln^2(t-x) + (2aA - a^2) \ln(t-x) + (A^2 - aA - a^2 - x)}{(t-x)^3};$$

$$C^{as}(x, t) = 1 - \frac{x}{(t-x)^2} + \frac{2a \ln(t-x) + 2A - a + x}{(t-x)^2} x - \frac{3a^2 \ln^2(t-x) + a(6A - 5a + 3x) \ln(t-x)}{(t-x)^3} x - \frac{6 - 10a - 4a^2 - 9x + 5ax + 2x^2 + (10a^2 - 12a + 6ax) \ln(1+a) + 6a^2 \ln^2(1+a)}{2(t-x)^4} x.$$

Здесь $A = A(x) = 1 - a \ln(1+a) - x$.

Численное решение задачи (1) - (5) строится по явной разностной схеме

$$C_j^{i+1} = -((1-S_j^i)^2 + (1-S_j^i)^3)C_j^i h + C_{j-1}^i;$$

$$S_j^{i+1} = ((1-S_j^i)^2 + (1-S_j^i)^3)C_j^i h + S_j^i; \quad j \leq i,$$

где h – шаг вычисления, i – номер шага по t , j – по x .

В работе выполнен расчет задачи (1) - (5) и ее асимптотики. На Рисунок 1 представлены графики точных и асимптотических решений различных порядков на входе в пористую среду.

Графики точного решения и асимптотические решения различных порядков в пористой среде выходе показаны на Рисунок 2, 3. Графики показывают, что асимптотика быстро сходится к решению и значения не превышают предельных величин.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} C(x,t) \Big|_{x=0} = 1; \quad \lim_{t \rightarrow \infty} S(x,t) = S_{\max} = 1.$$

Сходимость асимптотики улучшается с увеличением порядка асимптотического приближения, следовательно, численное решение найдено верно.

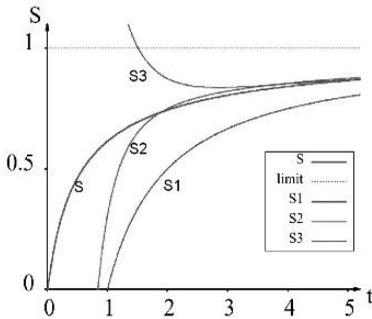


Рисунок 1. S при $x=0$

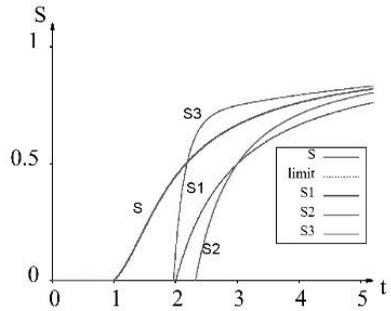


Рисунок 2. S при $x=1$

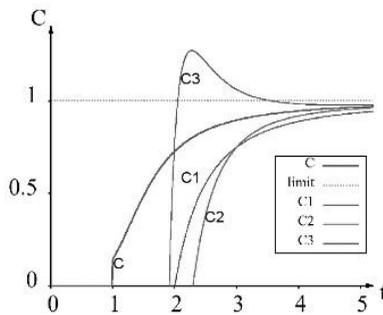


Рисунок 3. C при $x=1$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Civan F.* Reservoir formation damage: fundamentals, modeling, assessment, and mitigation. 2 ed. Amsterdam: Gulf Professional Pub, 2007.
2. *Bashtani F., Ayatollahi S., Habibi A., Masihi M.* Permeability reduction of membranes during particulate suspension flow; analytical micro model of size exclusion mechanism // *Journal of Membrane Science* 435 – 2013. P. 155 – 164.
3. *Kuzmina L.I., Osipov Y.V., Galaguz Y.P.* Numerical and asymptotic modeling of a filtration problem with the initial deposit // *International J. for Computational Civil and Structural Engineering* 13(3) – 2017. C. 70 – 76.

Студент 1 курса 30 группы ИИЭСМ **Дюндиков А.И.**

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ.-мат. наук, доц. **Т.Н. Бобылева**

ФРАКТАЛЫ

Фрактал – это математическое множество, обладающее свойством самоподобия, т.е. в точности или приближённо совпадающее с частью самого себя. Термин «фрактал» был введён Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую известность с выходом в 1977 году его книги «Фрактальная геометрия природы». Особую популярность они обрели с развитием компьютерных технологий, позволивших эффектно визуализировать эти структуры. Теория Хаоса и фракталы очень тесно связаны. Учёных, изучающих фракталы и хаос, называют хаологами. Цели же их изучения – обнаружить закономерность в системах, которые могут казаться непредсказуемыми и абсолютно хаотическими.

Фракталы обладают следующими свойствами:

- теоретическая многомерность – их можно продолжать в любом количестве измерений;
- длины, площади, объёмы одних фракталов равны нулю, а других обрастают в бесконечность;
- обладают дробной размерностью;
- обладают свойством самоподобия;
- увеличение фрактала не упрощает его структуру.

Фракталы разделяют на детерминированные (простые) и сложные. Детерминированные фракталы (иногда их называют геометрическими) являются линейными и образуются в процессе, называемом итерацией.

Фрактальная размерность – один из способов определения размерности множества в метрическом пространстве. Она определяется следующим способом:

- необходимо взять D -мерную геометрическую фигуру и поделить каждую её сторону на M равных частей;

- каждый уровень будет состоять из M^D равных частей;

- обозначим число полученных частей $N = M^D$.

Получим следующую формулу:

$$N = M^D, \ln N = \ln M^D \Rightarrow D = \frac{\ln N}{\ln M}.$$

Например, фрактальная размерность линии вычисляется следующим образом: $D = \frac{\ln 2}{\ln 2} = 1$.

Аналогично же определяется фрактальная размерность квадрата:

$$D = \frac{\ln 2^2}{\ln 2} = \frac{2 \ln 2}{\ln 2} = 2.$$

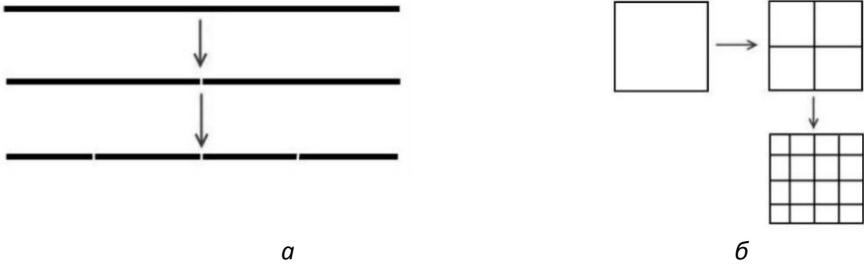


Рисунок 1. Итерация: а) линии; б) квадрата

Одним из детерминированных фракталов является треугольник Серпинского, предложенный польским математиком Вацлавом Серпинским в 1915 году. Обладает следующей фрактальной размерностью:

$$D = \frac{\ln 3}{\ln 2} = 1,584962 \dots$$



Рисунок 2. Треугольник Серпинского

Сложные фракталы, в отличие от детерминированных, строятся на основе алгебраических формул. Эти фракталы генерируются нелинейными алгебраическими уравнениями. Известно, что нелинейные динамические системы обладают несколькими устойчивыми состояниями. То состояние, в котором оказалась динамическая система после некоторого числа итераций, зависит от ее начального состояния. Поэтому каждое устойчивое состояние (или как говорят - аттрактор) обладает некоторой областью начальных состояний, из которых система обязательно попадет в рассматриваемые конечные состояния. Таким образом, фазовое пространство системы разбивается на области притяжения аттракторов. Одним из таких фракталов является множество Мандельброта. Множество Мандельброта – это фрактал, определённый как множество точек c на комплексной плоскости, для которых итеративная последовательность $Z_0 = 0$ при $Z_{n+1} = Z_n^2 + c$ является конечной.

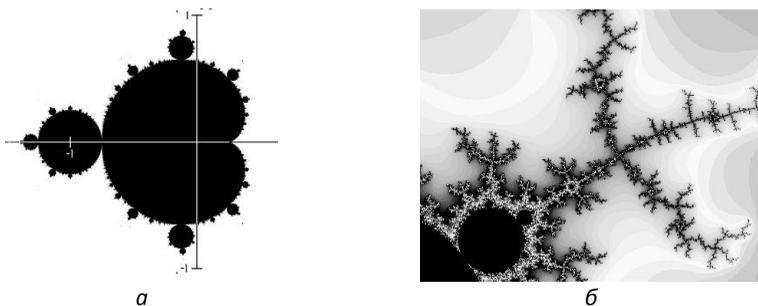


Рисунок 2. Множество Мандельброта:
 а) сам фрактал; б) увеличенная часть фрактала в цвете

Подводя итоги можно сказать, что хаос – это тоже порядок, но со своими закономерностями. Порядок этот не изученный, но вполне поддающийся изучению. А всё стремление науки – обнаружить эти закономерности и, в конечном итоге, соединить детали головоломки, чтобы увидеть общую картину. Сами же фракталы очень часто вдохновляют архитекторов на создание новых, уникальных сооружений. Существуют огромные гипотезы, которые построены на теории фракталов и используя которые ученые пытаются доказать фрактальность всей Вселенной. Однако для того, чтобы понять такие предположения и сформировать свою точку зрения, порою приходится начинать с простых вещей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Fractal Navigator [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fractal.org/>
2. Иванов М. Г. «Размер и размерность» // «Потенциал», август 2006.
3. Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. — М.: «Институт компьютерных исследований», 2002
4. Множество Мандельброта [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set
5. Треугольник Серпинского [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Sierpinski_triangle

Аспирант 4 года обучения ИФО Иванов П.С.

Научный руководитель – консультант кафедры прикладной математики, докт. физ.-мат. наук, проф. **Б.П. Осиленкер**

РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ $-(EIu') + \rho u = f(x)$ С ПОМОЩЬЮ ОБОБЩЕННЫХ ПОЛИНОМОВ ЛЕЖАНДРА

1. Постановка задачи.

Уравнение: $-(EIu') + \rho u = f(x)$, возникает, при рассмотрении продольных деформаций стержня или поперечных деформаций струны, под действием нагрузки $f(x)$. Здесь $EI = const$ - жесткость стержня (струны), $\rho = const$ - линейная плотность.

Решение данного уравнения в общем случае имеет сложное аналитическое решение не пригодное для практической реализации, поэтому используются численные методы решения. Мы будем рассматривать метод Бубнова-Галеркина, как хорошо изученный и востребованный на практике.

Поставим следующую краевую задачу:

Найти решение уравнения

$$-(EIu') + \rho u = f(x) \quad (1)$$

с краевыми условиями

$$u(-1) = 0, \quad u(1) = 0. \quad (2)$$

Для численного решения запишем полуслабую вариационную постановку:

Пусть $\{v_k\}_{k=0}^{\infty}$ - некоторая ортонормированная система. Найти такую функцию u , что

$$\int_{-1}^1 (EIu'v_k' + \rho uv_k) dx = \int_{-1}^1 f \cdot v_k dx \quad (3)$$

для всех $k \in N$.

В классическом решении, система $\{v_k\}_{k=0}^{\infty}$ удовлетворяет условию ортогональности

$$\int_{-1}^1 v_i \cdot v_j dx = \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 0, & i \neq j. \end{cases} \quad (4)$$

и краевым условиям

$$v_k(-1) = 0, \quad v_k(1) = 0, \quad \text{для всех } k \in N.$$

Это накладывает большие ограничения на выбор системы.

Далее приближенное решение предполагается в виде

$$u_n = \sum_{k=0}^n c_k v_k. \quad (5)$$

Подставляя (5) в (3) вместо u и ограничиваясь n первыми уравнения, найдем $\{c_k\}_{k=0}^n$.

Решение (5) не всегда является достаточным для практических целей, т.к. ряд u'_n не всегда является сходящимся. Т.е. такое решение позволяет найти функцию прогиба, но не позволяет определить деформации, напряжения, внутренние усилия с достаточной точностью.

Поэтому рассмотрим систему $\{v_k\}_{k=0}^\infty$ удовлетворяющую условию ортогональности

$$\int_{-1}^1 \left(v_i \bullet v_j + \frac{EI}{\rho} v'_i \bullet v'_j \right) dx = \delta_{ij} = \begin{cases} 1, & i = j; \\ 0, & i \neq j. \end{cases} \quad (6)$$

и не удовлетворяющую краевым условиям.

Приближенное решение предполагается в виде

$$u_n = u_{\text{ин}} + u_{\text{оо}} = \sum_{k=0}^n c_k v_k + u_{\text{оо}}, \quad (7)$$

где $u_{\text{оо}}$ - решение однородного уравнения (1). Найдем c_k

$$\begin{aligned} c_k &= \int_{-1}^1 \left(u_{\text{ин}} v_k + \frac{EI}{\rho} u'_{\text{ин}} v'_k \right) dx = \frac{EI}{\rho} u_{\text{ин}} v_k \Big|_{-1}^1 + \int_{-1}^1 \left(u_{\text{ин}} v_k - \frac{EI}{\rho} u''_{\text{ин}} v_k \right) dx \Rightarrow \\ &\Rightarrow c_k = \frac{EI}{\rho} \sum_{i=0}^n c_i v_i v'_k \Big|_{-1}^1 + \frac{1}{\rho} \int_{-1}^1 f \bullet v_k dx \text{ для всех } k = \overline{1, n}. \end{aligned} \quad (8)$$

Как было сказано ранее система $\{v_k\}_{k=0}^\infty$ не удовлетворяет граничным условиям для этого воспользуемся $u_{\text{оо}}$:

$$u_{\text{оо}}(-1) = -\sum_{k=0}^n c_k v_k(-1), \quad u_{\text{оо}}(1) = -\sum_{k=0}^n c_k v_k(1). \quad (9)$$

Так как ряд $\sum_{k=0}^n c_k v_k$ стремится к точному значению частного решения неоднородного уравнения, то и $u_{\text{оо}}$ будет стремиться к точному значению.

2. Результаты расчета для первой краевой задачи.

Рассмотрим следующую задачу:

Найти решение уравнения

$$-u'' + 4u = 4 \sin \frac{3}{2} x$$

с краевыми условиями

$$u(-1) = 0, \quad u(1) = 0.$$

1) Аналитическое решение: $u = \frac{16}{25} \sin \frac{3}{2} x - 0.088 \cdot e^{2x} + 0.088 \cdot e^{-2x}$.

2) Метод Бубнова-Галеркина с базисом $\{v\} = \{1, \sin \pi kx, \cos \pi kx\}_{k=1}^{\infty}$

Результаты расчета представлены на рисунке 1.

На рисунке зеленым обозначено аналитическое решение, а красным численное. Хорошо видно, что ряд u'_n расходиться. Это связано с выбором использования (4), как условия ортогональности для базиса.

3) Метод Бубнова-Галеркина с базисом $\{v_k\}_{k=0}^{\infty}$ - обобщенные полиномы Лежандра.

Рассмотрим обобщение полиномов Лежандра на случай условия ортогональности $\int_{-1}^1 (v_i \cdot v_j + 0.25 \cdot v'_i \cdot v'_j) dx = \delta_{ij}$.

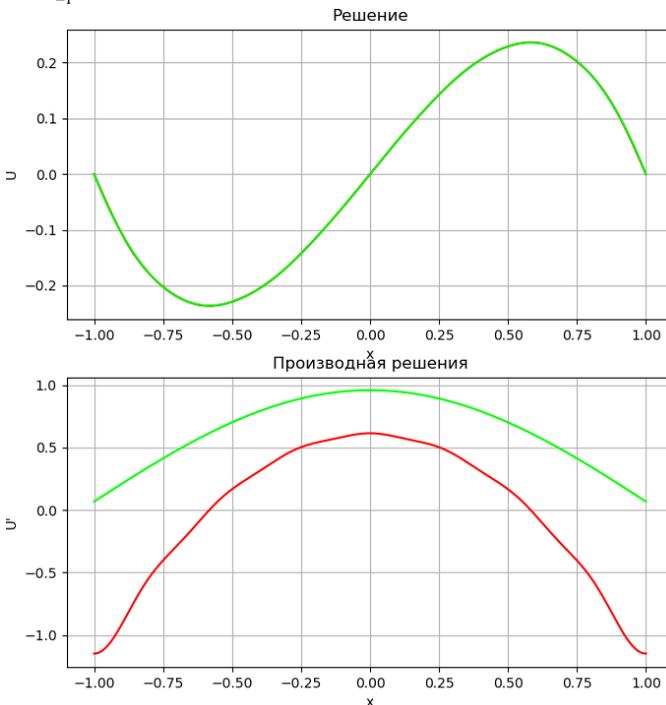


Рис. 1. Аналитическое решение и численное по тригонометрическому базису для $n=21$ (сверху). Производная от u_{nn} и её ряд полученный дифференцированием (снизу).

Такие полиномы рассматривались в работе Алталммера. Они обладают рядом важных свойств:

Сходимость ряда Фурье на концах в отличие от классических полиномов Лежандра.

Сходимость дифференцированного ряда Фурье во всех внутренних точках.

Результаты расчета представлены на рис. 2-4.

На рисунках зеленым обозначено аналитическое решение, а красным численное. Как можно видеть, решение по обобщенным полиномам Лежандра хорошо приближает решение и его производную. Из рис. 3-4 видно, что u_{oo} компенсирует отклонение $u_{ци}$ от точного, при увеличении числа членов обе эти функции стремятся к точному значению.

Из результатов видно, что изменение условия ортогональности позволяет добиваться сходимости дифференцированного ряда. Это имеет большое практическое значение, т.к. не требуется применение численных методов для приближенного нахождения u' , а это ведет к уменьшению времени расчета и увеличению точности.

Также стоит заметить, в виду отсутствия требования на выполнение граничных условий, решение не требует решения системы трансцендентных уравнений для нахождения собственных частот.

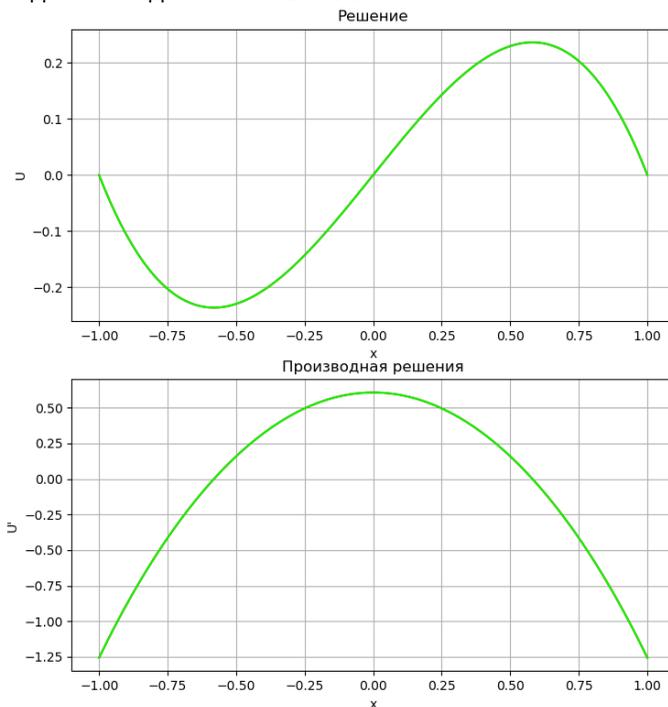


Рис. 2. Аналитическое решение и по обобщенным полиномам Лежандра для $n=21$.

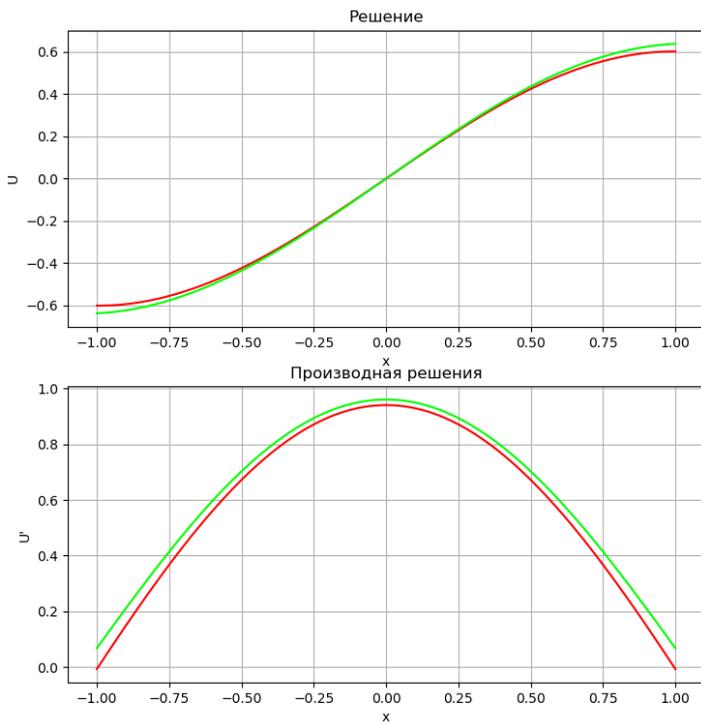


Рис. 3. Аналитическое решение $u_{\text{ан}}$ и по обобщенным полиномам Лежандра для $n=21$.

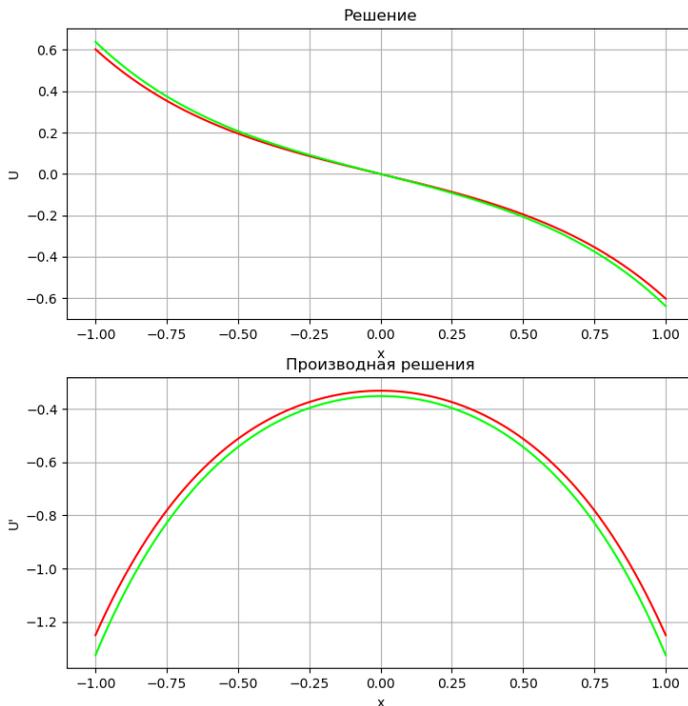


Рис. 4. Аналитическое решение u_{∞} и по обобщенным полиномам Лежандра для $n=21$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. P. Althammer, Eine Erweiterung des Orthogonalitätsbegriffes bei Polynomen und deren Anwendung auf die beste Approximation, Journal für die reine und angewandte Mathematik, v. 211, p. 192-204.

2. С.П. Тимошенко, Колебания в инженерном деле, пер. с англ. Л.Г. Корнейчука; под ред. Э.И. Григолюка. – М.: Машиностроение, 1985. – 472 с.

3. Ivanov P.S., The research of vibrations of the beam with the attached system of mass-spring-damper using functions Tymoshenko, MATEC Web of Conferences, 2016, том 86, № 01025

4. Иванов П.С., Осиленкер Б.П., Обобщенные полиномы Лежандра в пространствах Соболева, Сборник трудов конференции “Строительство – среда жизнедеятельности”, 2014

Студент 2 курса 1 группы ИФО Котов Н.С.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики, канд. физ. - мат. наук, доц. Ю.В. Осипов

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

1. Задача о движении частиц в пористой среде

Изучение потока суспензии через поры фильтра с захватом частиц имеет колоссальное значение для многих областей науки и техники. В нефтяной промышленности перемещение мелких частиц горных пород может привести к значительному падению добычи нефти. В строительстве при закачке в пористый грунт мелкозернистого бетона происходит фильтрация зерен бетона в порах грунта. Это одна из технологий укрепления грунта.

Целью работы является построение и расчет асимптотической модели фильтрации суспензии в пористой среде с размерным механизмом задержания частиц вблизи фронта концентраций. При построении модели фильтрации частиц пренебрегают влиянием вязкости жидкости и электрическим взаимодействием частиц со стенками каналов. Математическая модель процесса фильтрации определяет взвешенные частицы и осажденные как функцию по времени и координате. Модель определяется системой двух квазилинейных уравнений в частных производных с разрывом между граничными и начальными условиями.

Предполагается, что захват частиц порами осуществляется геометрически: если суспензия в своем потоке приносит частицу большего диаметра, чем диаметр поры, то при попадании в эту пору частица застревает в ней. Если размер пор больше, чем размер частиц, то частица свободно перемещается через поры в потоке суспензии. Застрявшие в порах фильтра частицы образуют осадок. Частицы не могут быть выбиты потоком жидкости или другими частицами. Решение задачи фильтрации описывает процесс прохождения частиц через поры фильтра в потоке суспензии и динамику выпадения осадка.

В качестве фильтра будем рассматривать трубку конечной длины и постоянного поперечного сечения. Пусть в каждом таком сечении концентрация пор малого и большого диаметров постоянна. Будем предполагать, что на входе фильтра концентрация взвешенных частиц постоянна, и что частицы движутся в фильтре с постоянной скоростью. Требуется определить зависимость концентрации взвешенных и осажденных частиц в каждой точке фильтра от времени. Концентрация взвешенных частиц на выходе из фильтра представляет наибольший интерес, так как её можно сравнивать с экспериментальными данными.

2. Простейшие уравнения фильтрации частиц в пористой среде

Рассмотрим основные уравнения, описывающие динамику взвешенных и осажденных частиц суспензии в фильтре длиной 1. Уравнение массообмена имеет вид

$$\frac{\partial(S + C)}{\partial t} + \frac{\partial C}{\partial x} = 0 \quad (1)$$

где $C(x, t)$ – концентрация взвешенных частиц, $S(x, t)$ – концентрация осажденных частиц.

Рост осадка (скорость удержания частиц)

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \Lambda(S)C \quad (2)$$

Здесь $\Lambda(S) > 0$ при $S \geq 0$.

Система (1)-(2) рассматривается в области $\Omega = \{0 < x < 1, t > 0\}$. Краевые условия для системы (1)-(2) ставятся на входе в фильтр $x=0$ и в начальный момент времени $t=0$:

$$C(x, t)|_{x=0} = p, p > 0; \quad (3)$$

$$C(x, t)|_{t=0} = 0; \quad (4)$$

$$S(x, t)|_{x=0} = 0; \quad (5)$$

Уравнения (1)–(2) образуют квазилинейную гиперболическую систему. Краевые условия (3) и (4) не совпадают в начале координат, поэтому, решение $C(x, t)$ имеет разрыв на фронтах концентрации. Этот разрыв происходит по характеристике $t = x$.

$$C(x, t) = \begin{cases} = 0, & t < x \\ > 0, & t > x \end{cases} \quad (6)$$

Концентрация осажденных частиц $S(x, t)$ непрерывна на фронтах концентрации и является гладкой везде, кроме характеристики $t = x$:

$$S(x, t) = \begin{cases} = 0, & t < x \\ > 0, & t > x \end{cases} \quad (7)$$

Если количество малых пор уменьшается, то рост осадка замедляется, и концентрация взвешенных частиц мало отличается от начальной концентрации на входе фильтра. В пределе при $t \rightarrow \infty$ получаем, что решение задачи (1)–(5) должно удовлетворять следующим соотношениям:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} C(x, t) = p, \lim_{t \rightarrow \infty} S(x, t) = S_{max} = const, \quad 0 < x < 1 \quad (8)$$

Рассмотрим линейную функцию $\Lambda(S) = \lambda(S_{max} - S)$ и соответствующую систему уравнений

$$\frac{\partial(C + S)}{\partial t} + \frac{\partial C}{\partial x} = 0 \quad (1')$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \lambda(S_{max} - S)C \quad (2')$$

где $S_{max} = const$ – концентрация максимального предельного осадка. Система (1')–(2') с краевыми условиями (3)–(5) имеет точное решение

$$C(x, t) = \begin{cases} 0, t < x \\ \frac{pe^{\lambda(t-x)}}{e^{\lambda p(t-x)} + e^{\lambda S_{max}x} - 1}, t > x \end{cases} \quad (9)$$

$$S(x, t) = \begin{cases} 0, t < x \\ \frac{S_{max}(e^{\lambda(t-x)} - 1)}{e^{\lambda p(t-x)} + e^{\lambda S_{max}x} - 1}, t > x \end{cases} \quad (10)$$

Решение (9), (10) удовлетворяет предельным соотношениям (8).

Для произвольной гладкой функции $\Lambda(S)$ решение системы (1)–(5) не выражается аналитически. Будем искать асимптотическое решение в виде ряда по степеням малого параметра.

3. Асимптотическая модель

Асимптотика задачи (1)–(5) строится в области $\Omega_s = \{0 < x < 1, t > x\}$. Прямая $t = 0$, на которой ставятся граничные условия (4), (5), не принадлежит области Ω_s . Для построения решения в области Ω_s необходимо задать новое краевое условие на границе этой области. Поставим для функции $S(x, t)$ краевое условие на характеристике $t = x$:

$$S(x, t)|_{t=x} = 0. \quad (11)$$

Поскольку решение $S(x, t)$ задачи (1)–(5) имеет вид (7) и является непрерывным на характеристике $t = x$, то в области Ω_s решения задач (1)–(5) и (1)–(3), (11) совпадают.

Пусть функция $\Lambda(S)$ регулярна в окрестности точки $S = 0$ и представима в виде ряда

$$\Lambda(S) = \lambda_0 + \lambda_1 S \lambda_2 + S^2 \lambda_3 + S^3 + \dots, \lambda_0 \neq 0 \quad (12)$$

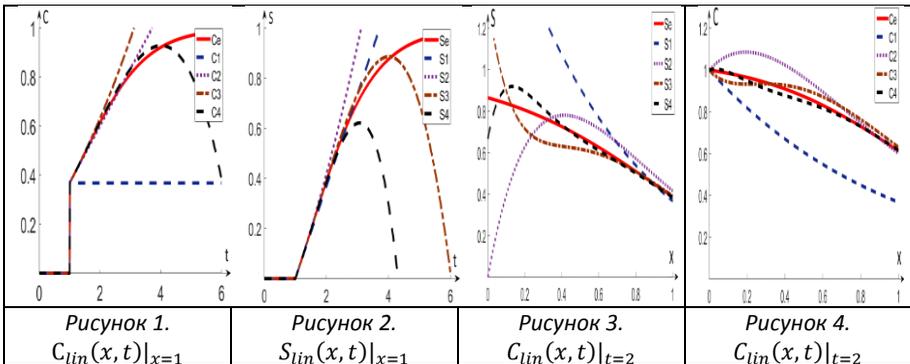
Первые четыре члена асимптотического разложения задачи (1)–(3), (11) имеют вид

$$\begin{aligned} C(x, t) = & pe^{-\lambda_0 x} + p^2 \lambda_1 (e^{-2\lambda_0 x} - e^{-\lambda_0 x})(t-x) + \\ & + p^3 \left(\left(\lambda_1^2 + \frac{1}{2} \lambda_2 \lambda_0 \right) e^{-3\lambda_0 x} - \frac{3}{2} \lambda_1^2 e^{-2\lambda_0 x} \right. \\ & \left. + \frac{1}{2} (\lambda_1^2 - \lambda_2 \lambda_0) e^{-\lambda_0 x} \right) (t-x)^2 + \\ & + p^4 \left(\left(\lambda_1^3 + \frac{4}{3} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0 + \lambda_3 \lambda_0^2 \right) e^{-4\lambda_0 x} \right. \\ & \left. - (2\lambda_1^3 + \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0) e^{-3\lambda_0 x} + \left(\frac{7}{6} \lambda_1^3 - \frac{4}{3} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0 \right) e^{-2\lambda_0 x} \right. \\ & \left. + \left(-\frac{1}{6} \lambda_1^3 + \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0 - \frac{1}{3} \lambda_3 \lambda_0^2 \right) e^{-\lambda_0 x} \right) (t-x)^3 + \dots \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned}
S(x, t) = & p\lambda_0 e^{-\lambda_0 x} (t-x) + \lambda_1 \lambda_0 p^2 \left(e^{-2\lambda_0 x} - \frac{1}{2} e^{-\lambda_0 x} \right) (t-x)^2 + \quad (14) \\
& + p^3 \left(\left(\lambda_1^2 + \frac{1}{2} \lambda_2 \lambda_0^2 \right) e^{-3\lambda_0 x} - \lambda_1^2 \lambda_0 e^{-2\lambda_0 x} \right. \\
& + \left. \frac{1}{6} (\lambda_1^2 \lambda_0 - \lambda_2 \lambda_0^2) e^{-\lambda_0 x} \right) (t-x)^3 + \\
& + p^4 \left(\left(\lambda_1^3 \lambda_0 + \frac{4}{3} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0^2 + \frac{1}{3} \lambda_3 \lambda_0^3 \right) e^{-4\lambda_0 x} \right. \\
& - \left(\frac{3}{2} \lambda_1^3 \lambda_0 + \frac{3}{4} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0^2 \right) e^{-3\lambda_0 x} + \\
& + \left(\frac{7}{6} \lambda_1^3 \lambda_0 - \frac{2}{3} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0^2 \right) e^{-2\lambda_0 x} \\
& \left. - \left(\frac{1}{24} \lambda_1^3 \lambda_0 - \frac{1}{4} \lambda_2 \lambda_1 \lambda_0^2 + \frac{1}{12} \lambda_3 \lambda_0^2 \right) e^{-\lambda_0 x} \right) (t-x)^4 + \dots
\end{aligned}$$

4. Сравнение асимптотики с точными решениями

Асимптотические разложения разных порядков сравниваются с точным решением для линейных и квадратичных коэффициентов фильтрации и постоянной концентрации взвешенных частиц на входе в пористую среду. На Рисунок 1-4 представлены графики точного решения (9), (10) и асимптотики разных порядков для линейного коэффициента фильтрации. На Рисунок 1, 2 показана временная зависимость концентраций взвешенных и осажденных частиц на выходе из пористой среды; на Рисунок 3, 4 - зависимость решения от координаты x при $t = 2$.

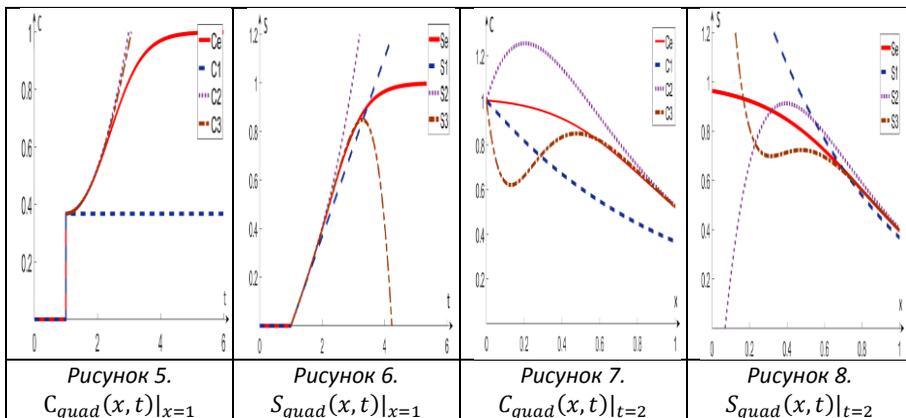


Точное решение для квадратичных коэффициентов фильтрации $\Lambda_2(s) = 1 - s^2$ в области Ω_s имеет вид:

$$C_{asym}^{quad}(x, t) = \frac{e^{-x}(1 + e^{-2(t-x)})}{\sqrt{4e^{-2(t-x)} + e^{-2x}(1 - e^{-2(t-x)})^2}}, S_{asym}^{quad}(x, t) \quad (15)$$

$$= \frac{e^{-x}(1 - e^{-2(t-x)})}{\sqrt{4e^{-2(t-x)} + e^{-2x}(1 - e^{-2(t-x)})^2}}$$

На Рисунок 5–8 показаны графики точного решения (15) и асимптотики разных порядков.



Расчеты показывают, что с увеличением порядка асимптотика приближается к точному решению.

5. Заключение

Движение частиц в фильтре описывается сложными уравнениями, которые имеют точное аналитическое решение лишь в простейших случаях.

Полученная асимптотика дает возможность приблизить решение вблизи волнового фронта и определить приближенную зависимость решения от коэффициентов квазилинейной системы.

Асимптотический методы могут быть эффективно использованы для решения задач фильтрации, не имеющего точного аналитического решения.

Асимптотика фильтрационных проблем определяет зависимость решения от контролируемых параметров суспензии в явном виде.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Badalyan A., You Z., Aji K., Bedrikovetsky P., Carageorgos T. and Zeini-jahromi A. Size exclusion deep bed filtration: Experimental and modelling uncertainties // Review of Scientific Instruments, 85(1). 2014. article ID 015111.
2. Galaguz Y.P. and Safina G.L. Modeling of fine migration in a porous medium // MATEC Web of Conferences, 86 .2016. 03003.

3. *Yoon J. and Mohtar C.S.* El. Groutability of granular soils using bentonite grout based on filtration model // *Transport in Porous Media*, 102(3) . 2014. pp. 365–385.
4. *You Z., Bedrikovetsky P. and Kuzmina L.* Exact solution for long-term size exclusion suspension-colloidal transport in porous media // *Abstract and Applied Analysis* .2013. article ID 680693.
5. *You Z., Osipov Y., Bedrikovetsky P. and Kuzmina L.* Asymptotic model for deep bed filtration // *Chemical Engineering J.*, 258 . 2014. pp. 374–385.

Студентка 3 курса 1 группы ИФО Кошелева В.А.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ. - мат. наук, доц. А.Г. Мясников

ПОИСК ИНТЕГРИРУЮЩЕГО МНОЖИТЕЛЯ ДЛЯ КЛАССА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ, ВЫРАЖЕННЫМИ ГАММА- И БЕТА-ФУНКЦИЯМИ ЭЙЛЕРА

Эйлеровыми интегралами первого и второго рода соответственно называют, следуя Лежандру, две следующие специальные функции:

$$B(\alpha, \beta) := \int_0^1 x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} dx$$
$$\Gamma(\alpha) := \int_0^{+\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$$

Первую из них, называют *бета*-функцией, а вторую, особенно часто используемую, *гамма*-функцией Эйлера.

Бета- и *гамма*- функции относятся к числу наиболее простых, но в то же время, важных специальных функций. Многие интегралы, встречающиеся в анализе, могут быть выражены через *гамма*-функцию. Знакомство с наиболее значимыми их свойствами, а также связь бета- и гамма- функций описаны в классическом труде Эмиля Артена. Полезны также русскоязычные издания Г.М. Фихтенгольца и М.А. Евграфова.

Рассмотрим дифференциальное уравнение вида, определяемое функциями Эйлера:

$$V(p_1(x, y), q_1(x, y)dx) + V(p_2(x, y), q_2(x, y))dy = 0 \quad (1)$$

где $V(p, q)$, $\Gamma(p)$ – функции Эйлера, $p(x, y)$, $q(x, y)$ – линейные выражения.

В случае $p_i = x + \alpha_i$, $q_i = y + \beta_i$,

$\alpha_1 + \beta_1 = \alpha_2 + \beta_2$, $\alpha_i, \beta_i \geq 0$, уравнение (1) имеет интегрирующий множитель вида

$$\mu = R(x, y) \frac{\Gamma(x + y + \alpha_i + \beta_i)}{\Gamma(x + \alpha_i)\Gamma(y + \beta_i)}$$

где $R(x, y)$ – рациональная функция α_i, β_i .

Рассмотрим для простоты уравнение

$$V(x + \alpha + \xi, y + \beta + \xi)dx + V(x + \beta + \xi, y + \alpha + \xi) dy = 0,$$

где $\beta - \alpha$ – целое число.

В этом случае Γ - функция в итоге пропадает и имеется 2 варианта:

1 случай

Пусть $\alpha < \beta, 0 \leq \xi < 1$. Тогда при $\beta = \alpha + 1$ получится

$$\frac{dx}{x + \alpha + \xi} + \frac{dy}{y + \beta + \xi} = 0$$

откуда

$$y + \beta + \xi = \frac{C}{x + \alpha + \xi}$$

Интегральные кривые

$$\begin{cases} x + \alpha + \xi > 0 \\ y + \beta + \xi > 0 \end{cases}$$

В исходном дифференциальном уравнении коэффициенты $B(x + \alpha + \xi, y + \beta + \xi)$, $B(x + \beta + \xi, y + \alpha + \xi)$ как несобственные интегралы, лишь для $x > -\alpha - \xi$, $y > -\beta - \xi$.

Поэтому интегральные кривые рассмотрены в первой четверти. Однако для уравнения в полных дифференциалах с помощью интегрирующего множителя, интегральные кривые находятся также в третьей четверти

Это связано с переходом от определения B - функции, $B(x + \alpha + \xi, y + \beta + \xi)$, с помощью несобственного интеграла к аналитическому продолжению, определенному

$$B(x + \alpha + \xi, y + \beta + \xi) = \frac{\Gamma((x + \alpha + \xi),) \Gamma((y + \beta + \xi),)}{\Gamma(x + \alpha + y + \beta + \xi)}$$

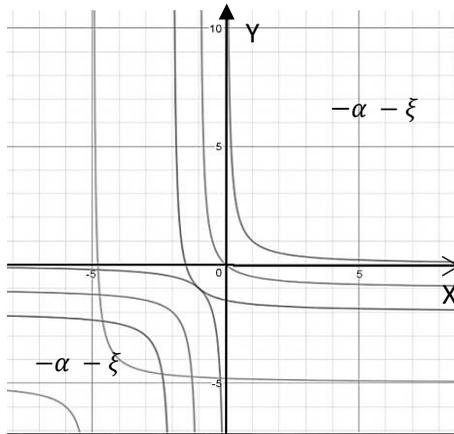


Рисунок 1. Интегральные кривые для уравнения в полных дифференциалах при $\alpha < \beta, 0 \leq \xi < 1$

2 случай

Пусть $\alpha > \beta$

$$B(x + \alpha + \xi, y + \beta + \xi)dx + B(x + \beta + \xi, y + \alpha + \xi)dy = 0$$

При $\alpha = \beta + 1$ получится

$$(x + \beta + \xi)dx + (y + \beta + \xi)dy = 0.$$

Откуда

$$(x + \beta + \xi)^2 + (y + \beta + \xi)^2 = C.$$

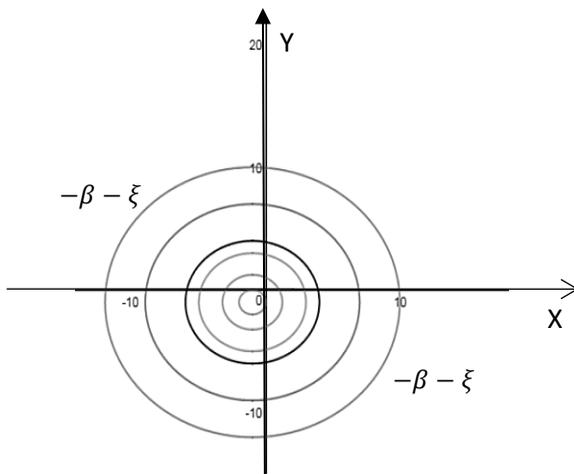


Рисунок 2. Интегральные кривые для уравнения в полных дифференциалах при $\alpha > \beta$, $0 \leq \xi < 1$

Таким образом, варьируя параметры в *гамма*-функции мы получили класс функций, которые позволяют свести решение дифференциального уравнения к простейшему виду (семейство гипербол или окружностей), и избавались от ограничений, изначально наложенных на область определения специальных Эйлеровых функций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Artin E.* Einführung in die Theorie der Gammafunktion, Teubner, Leipzig, 1931.
2. *Campbell R.* Les intégrales eulériennes et leurs applications, Dunod, Paris, 1966.
3. *Godefroy M.* La fonction Gamma; Théorie, Histoire, Bibliographie, Gauthier-Villars, Paris, 1901.
4. *Арсенин В. Я.* Математическая физика: основные уравнения и специальные функции, глава X, сс. 225—233. Наука, Москва, 1966.
5. *Евграфов М. А.* Аналитические функции, глава VI, сс. 267—273. Наука, Москва, 1968.
6. *Евграфов М. А. и др.* Сборник задач по теории аналитических функций, сс. 307—316. Наука, Москва, 1969.
7. *Лебедев Н. Н.* Специальные функции и их приложения (2-е изд.), глава I, сс. 11—27. ФМ, Москва, 1963.
8. *Маркушевич А. И.* Теория аналитических функций (2-е изд.), том 2, сс. 303—324. Наука, Москва, 1968.
9. *Фихтенгольц Г. М.* Курс дифференциального и интегрального исчисления (7-е изд.), глава XIV, сс. 750—794. Наука, Москва, 1969.

Студентки 4 курса 2 группы ИФО Крутогорова А.С., Плехотнюк Т.Е.
Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
 канд. физ.-мат. наук, доц. Л.В. Кирьянова

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ КИНЕТИКИ ПОРИСТО-КАПИЛЯРНОГО ТЕЛА

Глубина проникновения растворов-ингибиторов щелоче-силикатных реакций в цементном бетоне определяет эффективность их использования. Для выяснения влияния ПАВ на глубину пропитки бетона необходимо смоделировать границы проникновения жидкости по данным рентгеновского томографа. В ходе работы были использованы данные рентгеновского томографа.

Снимаются показания 3х-мерного случайного поля, зависящего от времени. Исходными данными является реализация процесса поглощения жидкости образцом $\xi(x,y,z,t)$, где x,y,z , - координаты точек границы проникновения воды, t – время.

Оцифровка изображения производилась с использованием программного обеспечения AutoCAD. Была создана сетка размером 60x60 и построена граница проникновения воды. В центр среза помещалось начало координат, и измерялись координаты (x,y) границы проникновения воды.

Подбор коэффициентов для функций методом наименьших квадратов производился с помощью программного обеспечения MATLAB встроенной функцией *Curve Fitting Tool*. Результаты представлены в таблицах 1.1 и 1.2 для строительных растворов, содержащие полифракционный песок и песок фракции $d=0,16...0,63$ мм.

Таблица 1.1.

Результаты подбора функции методом наименьших квадратов

С применением ПАВ АЛМ-7s (песок в растворе полифракционный)	
Функция $y = ax^2 + b$	Функция $y = c$
1 сутки	
$y = 0.004958x^2 + 35.41$	$y = 37.64$
7 сутки	
$y = 0.001186x^2 + 34.13$	$y = 34.23$
14 сутки	
$y = 0.0008543x^2 + 20$	$y = 20.22$

Таблица 2.2.

Результаты подбора функции методом наименьших квадратов

Без использования ПАВ (песок фракции $d = 0,16...0,63$ мм)	
Функция $y = ax^2 + b$	Функция $y = c$
1 сутки	
$y = 0.14 * x^2 + 0.4223$	$y = 0.432$
7 сутки	

$y = 0.15 * x^2 + 0.416$	$y = 0.426$
Функция $y = ax^2 + b * x + c$	Функция $y = a + b * \cosh(c * x)$
1 сутки	
$y = 0.14 * x^2 + 0.002 * x + 0.43$	$y = -4.554 + 4.98 * \cosh(-0.236 * x)$
7 сутки	
$y = 0.15 * x^2 - 0.002 * x + 0.42$	$y = 0.401 + 0.015 * \cosh(-3.9 * x)$

Таблица 3.1.

Критерии пригодности приближения по данным таблицы 1.1

Критерий Функция	Оценка для дисперсии	Коэффициент детерминации	Оценка среднеквадр. отклон.	Средняя оценка аппроксимации, %
1 сутки				
$y = ax^2 + b$	56.68	0.7739	1.148	2,429357
$y = c$	250.6	0.0004229	2.414	5,045217
7 сутки				
$y = ax^2 + b$	66.29	0.09149	1.321	3,019036
$y = c$	72.02	0.01293	1.377	3,268228
14 сутки				
$y = ax^2 + b$	29,78	0,08898	0,9647	3,566501
$y = c$	31,87	0,02491	0,998	3,783608

Таблица 4.2.

Критерии пригодности приближения по данным таблицы 1.2

Критерий Функция	Оценка для дисперсии	Коэффициент детерминации	Оценка среднеквадр. отклон.	Средняя оценка аппроксимации, %
1 сутки				
$y = ax^2 + b$	0.00055	0.8833	0.0032	0,576
$y = c$	0.0047	0.00024	0.0094	1,91
$y = ax^2 + b * x + c$	0.00053	0.8864	0.0032	0,569
$y = a + b * \cosh(c * x)$	0.00055	0.8829	0.0032	0.584
7 сутки				
$y = ax^2 + b$	0.00064	0.8787	0.0035	0,659
$y = c$	0.0053	$6.44 * 10^{-5}$	0.0099	1.891
$y = ax^2 + b * x + c$	0.00062	0.8822	0.0035	1,12
$y = a + b * \cosh(c * x)$	0.00062	0.8819	0.0035	0.639

В таблицах 2.1, 2.2 представлены результаты критериев пригодности приближения. Из полученных данных можно сделать вывод о том, что граница проникновения воды имеет вид квадратичной функции $y = ax^2 + b$,

т.к. дисперсия по всем трем суткам ближе к нулю, чем других функции, коэффициент детерминации ближе к 1. Модель квадратичной функции $y = ax^2 + b$ по средней оценке аппроксимации более точная.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.* Теория случайных процессов и ее инженерные приложения, 2000.

2. *Королев Е.В., Гришина А.Н., Вдовин М.И., Альбакасов А.И.* Метода анализа кинетики поглощения. Часть 1. Теоретические основы. Строительные материалы. 2016. № 5. стр. 43 – 47

Студентка 4 курса 2 группы ИФО Мингазова С.Р.

Научный руководитель – профессор кафедры прикладной математики, д-р техн. наук, доц. Л.Ю. Фриштер

АНАЛИТИЧЕСКОЕ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ УГЛОВЫХ ЗОН ОБЛАСТИ КОНСТРУКЦИИ

Напряженно-деформированное состояние конструкций и сооружений в зонах с угловыми вырезами границы характеризуется возникновением концентрации напряжений и требует оценки прочности и ресурса работоспособности. Теоретически анализ напряженно-деформированного состояния зон угловых вырезов границы области сводится к исследованию сингулярных решений задачи теории упругости со степенными особенностями. Такие же особенности решений возникают в зоне вершины трещины на границе области конструкции, которые являются предметом изучения механики разрушения. Поле напряжений у вершин трещины имеет сингулярность вида: $\frac{1}{r}$, где r - расстояние от вершины трещины до точки, в которой рассматриваются напряжения.

При решении задач в механике разрушения используется комплексный подход к проблеме разрушения, основанный на сочетании методов механики сплошных сред с методами экспериментальной и теоретической физики, учитывается комбинация влияния напряженного состояния и параметров дефектов. Силовые критерии разрушения характеризуются коэффициентами интенсивности напряжений K_I, K_{II}, K_{III} , энергетические критерии разрушения связаны с изменением энергии упругих деформаций и вычислением J -интеграла. Так в *ANSYS Mechanical* метод расчета КИН основан на прямом вычислении J -интеграла. Деформационные критерии разрушения характеризуются критическими значениями максимальных растягивающих деформаций в окрестности вершины трещины.

В настоящей работе напряженно-деформированное состояние с окрестности вершины углового выреза границы области характеризуется предельными значениями напряжений K_I, K_{II}, K_{III} , подобно силовым критериям в механике разрушения.

Рассматривается плоская задача теории упругости для области с угловой точкой.

Уравнение Ляме в полярной системе координат:

$$(\lambda + \mu) \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{u_r}{r} \right) - \mu \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \theta} + \frac{u_\theta}{r} \right) = 0$$

$$(\lambda + \mu) \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{u_r}{r} \right) + \mu \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \theta} + \frac{u_\theta}{r} \right) = 0$$

Выражения для компонент тензора напряжений:

$$\sigma_\theta = \lambda \left(\frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{u_r}{r} \right) + 2\mu \left(\frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{u_r}{r} \right)$$

$$\tau_{r\theta} = \mu \left(\frac{1}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \theta} + \frac{\partial u_\theta}{\partial r} - \frac{u_\theta}{r} \right)$$

$$\sigma_r = \lambda \left(\frac{\partial u_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial u_\theta}{\partial \theta} + \frac{u_r}{r} \right) + 2\mu \frac{\partial u_r}{\partial r}$$

где λ, μ - параметры Ламе.

Решение уравнений Ляме ищем в виде:

$$u_r(r, \theta) = r^\lambda f(\theta), \quad u_\theta(r, \theta) = r^\lambda g(\theta)$$

Удовлетворяя однородным граничным условиям $\sigma_\theta = \tau_{r\theta} = 0$ при $\theta = \pm\alpha$, получаем характеристическое уравнение, соответствующее нетривиальным решениям упругой однородной краевой задачи для области с угловой точкой в виде:

$$\lambda \sin 2\alpha \pm \sin 2\lambda\alpha = 0, \quad \text{где } \min \operatorname{Re} \lambda \in (0, 1) \quad (1)$$

Применяем двумерную формулу Бетти к области вершины углового выреза, ограниченной замкнутым контуром вида:

$$I_\varepsilon = \int_{C_\varepsilon} (\tilde{\sigma}_r u_r - \tilde{\tau}_{r\theta} u_\theta - \sigma_r \tilde{u}_r + \tau_{r\theta} \tilde{u}_\theta) d\theta = \int_{-\alpha}^{\alpha} (\tilde{\sigma}_r u_r - \tilde{\tau}_{r\theta} u_\theta - \sigma_r \tilde{u}_r + \tau_{r\theta} \tilde{u}_\theta) r d\theta = C_I K_I + C_{II} K_{II} \quad (2)$$

где $\sigma_r, \tau_{r\theta}, u_r$ - решение однородной краевой задачи, полученное при собственном значении λ , $\tilde{\sigma}_r, \tilde{\tau}_{r\theta}, \tilde{u}_r$ - решение однородной краевой задачи, полученное при собственном значении $-\lambda$.

K_I, K_{II} - предельные значения напряжений в окрестности вершины выреза границы области (коэффициенты интенсивности), соответствующие собственному значению λ , вида:

$$K_I = \lim_{r \rightarrow 0} r^{1-\lambda} \sigma_{\theta, \theta=0}, \quad K_{II} = \lim_{r \rightarrow 0} r^{1-\lambda} \tau_{r\theta, \theta=0}$$

C_I, C_{II} - подобные предельные значения напряжений в окрестности вершины выреза границы области, соответствующие собственному значению $-\lambda$.

Определим характер изменения коэффициентов интенсивности напряжений в зависимости от изменения собственных значений λ трансцендентных уравнений (1) и от углов раствора выреза границы $\theta \in [-\alpha, \alpha]$.

Ниже приведены графики зависимости коэффициентов K_I (Рисунок 1 а) и K_{II} (Рисунок 1 б) от собственных значений λ краевой задачи.

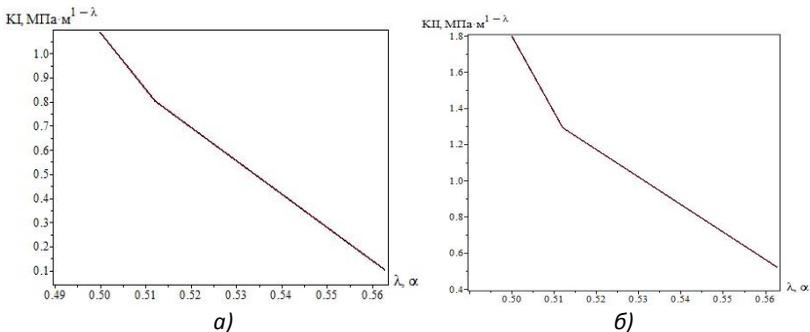


Рисунок 3. График зависимости коэффициентов интенсивности напряжений от собственных значений λ_0 : а) для K_I ; б) для K_{II} .

В таблице 1 приведены значения K_I и K_{II} с точностью до постоянной. Для получения значений K_I и K_{II} необходимо вычислить интеграл (2) для другой кривой интегрирования.

Таблица 1.
Результаты коэффициентов интенсивности напряжении при различных собственных значениях

№	Собственные значения	Раствор	Угол наклона линии чистого сдвига	K_I , МПа·м ^{1-λ}	K_{II} , МПа·м ^{1-λ}
1	$\lambda_0 = \min \operatorname{Re} \lambda = 0,5628$ $1 - \lambda_0 = 0,4372$	$\alpha + \alpha = 260^0$ $\alpha = 130^0$	$\theta_0 = 78^0$	0.1	0.52
2	$\lambda_0 = \min \operatorname{Re} \lambda = 0,5122$ $1 - \lambda_0 = 0,4878$	$\alpha + \alpha = 300^0$ $\alpha = 150^0$	$\theta_0 = 85.3^0$	0.8	1.29
3	$\lambda_0 = 0,5$ $1 - \lambda_0 = 0,5$	$\alpha + \alpha = 360^0$ $\alpha = 180^0$	$\theta_0 = 90^0$	1.09	1.8

Примечание: материал области – сталь; модуль упругости стали $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; температурный коэффициент линейного расширения стали $\alpha = 8.5 \cdot 10^{-6}$ град⁻¹ при $T = 10^0$ С.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Морозов Е.М., Музейтнек А.Ю., Шадский А.С. ANSYS в руках инженера. Механика разрушения. Изд. 2-е, испр., 2010 г., 35 с.
2. Партон В.З., Перлин П.И. Методы математической теории упругости, 1981 г., 312-318 с.
3. Тимошенко С.П., Дж. Гудьер, Теория упругости, 1979 г.

Студент 4 курса 2 группы ИФО Поляков Г.С.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ. - мат. наук, доц. **Л.В. Кирьянова**

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КРИПТОВАЛЮТЫ БИТКОИН

Что такое биткоин?

Битко́йн (англ. *Bitcoin*, от *bit* — «бит» и *coin* — «монета») — пиринговая платёжная система, использующая одноимённую единицу для учёта операций и одноимённый протокол передачи данных. Для обеспечения функционирования и защиты системы используются криптографические методы. Вся информация о транзакциях между адресами системы доступна в открытом виде.

Что такое биткоин простым языком

По сути, биткоин — это обычная компьютерная программа. Только расположена она не на каком-то отдельном компьютере или сервере, а сразу на миллионах компьютерах, которые напрямую сообщаются между собой через эту программу.

Торренты работают таким же образом. Вы скачали и установили у себя программу, затем кто-то делает тоже самое. После возможно передать файлы напрямую, без участия серверов и контроля.

Система биткоин работает таким же образом, только используются не файлы, а криптовалюта с тем же названием.

Перспективы криптовалюты

Для того, что бы говорить о прогнозах курса биткоина, следует поговорить о его перспективах. Существует валюта с 2009 года. О колебании его курса, взлетах и падениях говорят с его появления. В основе работы системы лежит Блокчейн технология. Всего может быть создано 21000000 единиц данной криптовалюты, это ограничение введено в особенности его алгоритма. Для оплаты товаров и услуг биткоин неудобен, так как подтверждение транзакций занимает от нескольких минут до часа – зависит от скорости создания очередных блоков в блокчейне. Из-за этого биткоин проигрывает обычным платежным системам. Технология блокчейн все больше и больше проникает в основу ведения бизнеса, следовательно перспективы для роста биткоина такие же большие.

Еще факты к перспективам биткоина. Для майнинга (создания) криптовалют используется огромное количество электроэнергии и видеокарт. Падение рынка криптовалют повлечет за собой падение акций таких гигантов данной стези как Nvidia, AMD и других. Если представить, что на вторичный рынок будет выброшено огромное количество (сотни тысяч или даже миллионы) материнских плат, видеокарт, процессоров, то количество продаж этих компаний упадет до критических значений.

Возможности прогнозирования

КУРС БИТКОИНА ПО ОТНОШЕНИЮ К ДОЛЛАРУ



Рисунок 1. Курс биткоина по отношению к доллару

Рассмотрим один из самых необычных методов прогнозирования. Как мы знаем, практически все моменты в истории повторяются. Рассмотрим это на примере биткоина. На рисунке показано, что в промежутке от создания криптовалюты до 29 ноября 2013 динамика курса биткоина очень похожа на динамику курса за весь период. Изучив статистические данные (выявление тренда, спектральная плотность, распределение, доверительные интервалы и т.д.) и взяв в пропорциях значения, можно предположить, что курс биткоина на начало 2018 года (01.01.2018) будет составлять **13019.33353**. (Все расчеты будут представлены ниже).

Весь график курса состоит из 1695 точек. Разобьем его на 2 промежутка: 216 точек и 1695 точек.



Рисунок 2. График на 1695 точек

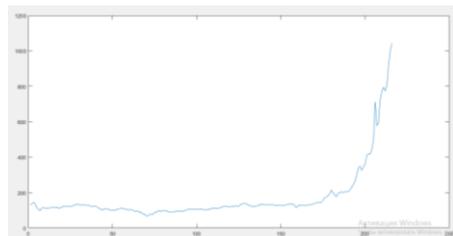


Рисунок 2а. График на 216 точек

Экстремум функции на 216 точек:

$$x1=70$$

$$y1=68,5$$

Экстремум функции на 1695 точек:

$$x2=850$$

$$y2=210,1$$

Найдем отношение $x1$ к $x2$.

$$\frac{x1}{x2} = \frac{70}{850} : \frac{850}{1695}$$

$$x1 : x2 = 0,32407 : 0,50147$$
$$\frac{f_{\max 1}}{f_{\max 2}} = \frac{1042}{19480} = 0,0534907$$

$$\frac{f_{\min 1}}{f_{\min 2}} = \frac{70}{850} = 0,08235294117$$

Как Мы видим, значения пропорций с некоторой погрешностью практически совпадают, а значит нельзя проигнорировать эту зависимость.

Теперь сравним полученный результат с реальным. Так как это самая популярная криптовалюта в мире, то ее курс может меняться за сутки в большом числовом диапазоне (доходит до изменения в несколько тысяч за сутки). Ниже приведены данные биткоина на 01.01.2018 16:44. Видим несущественную разницу, но в целом прогноз совпадает.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данные за весь период [coinmarketcap, данные] [Электронный ресурс] URL: <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/historic..>

2. Курс биткоина на 01.01.18 [coindesk.com, курс биткоина на 01.01.18] [Электронный ресурс] URL: coindesk.com

3. Перспективы биткоина [Как зарабатывать.ру, что такое биткоин простыми словами] [Электронный ресурс] URL: <http://kazarabativat.ru/investirovanie/chto-takoe-bi...>

4. Что такое Биткоин [Википедия] [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биткойн>



на 01.01.2018 16:44

Студент магистратуры 1 курса 3 группы ИФО **Проскурин А.Ю.**

Научный руководитель - доцент кафедры прикладной математики, канд. техн. наук, проф. **В.И. Прокопьев**

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ ОРТОГОНАЛЬНОЙ СБАЛАНСИРОВАННОЙ ЛОПАСТИ ВЕТРОГЕНЕРАТОРА ВЫСОКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Для решения задачи оценки аэродинамических характеристик была принята однолопастная ортогональная турбина высокой эффективности. (патент США VictorLyatkher, US 8007235 B1, 30 августа, 2011, патент РФ 2426911 C1).

Целью работы является апробация методики численного моделирования вращающейся лопасти под воздействием аэродинамической нагрузки при нестационарном обтекании турбулентным потоком в двумерной постановке.

*Таблица 1.
Характеристики расчетной сетки*

Гидравлический диаметр	Число Рейнольдса	Расчетный $Y+$	Расчетное расстояние от стенки	Сгущение сетки в продольном направлении
0.38	5.0e+4	80	1.0e-2	1.0e-2

Граничные и начальные условия. Параметры расчетов

Поток на «входе» (Inlet) задавался с нормальной скоростью 2 м/с с процентом турбулентности равным 7%. На «выходе» (Outlet) потоку назначаются «мягкие» граничные условия Opening с относительным давлением равным нулю и такими же параметрами турбулентности как и на «входе». На нижней и верхней границе области задавались условия «Стенки со скольжением» (FreeSlipWall, $U=V=W=0$ м/с). На лопасти было задано условие Rigid Body с возможностью вращения относительно оси Z и заданной угловой скоростью. Цилиндрический домен был создан как субдомен с настройкой пересчета сетки конечных элементов в связи с вращением лопасти.

Субдомен, интерфейсы домена и лопасть должны обладать общими характеристиками воздуха.

Это необходимо, потому что внутренний цилиндр и жесткое тело должны переводить и вращаться с той же скоростью, чтобы правильно изолировать движения. Все относительные перемещения между внутренним цилиндром и лопастью будут устранены, что приведет к деформации нулевой сетки внутри внутреннего цилиндра.

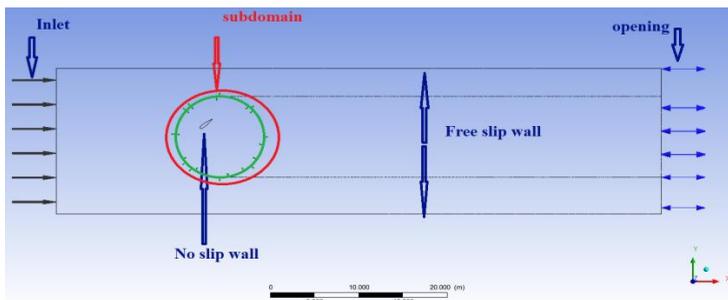


Рисунок 1. Расчет в программном комплексе CFX (граничные условия)

Интерфейсы домена были отредактированы таким образом, чтобы ограничить вращательное движение сетки, окружающей субдомен. Сетка, расположенная на внутреннем цилиндрическом интерфейсе домена, будет обладать теми же физическими свойствами, что и у твердого тела. Для задания лопасти как твердого тела использовалась масса на погонный метр, исходя из толщины принятой лопасти для решения задачи масса составляет 0,135 кг. Так как генераторы подобного типа не могут начать вращение без стороннего импульса была инициализирована начальная угловая скорость, никаких иных сторонних ускорений инициализировано не было.

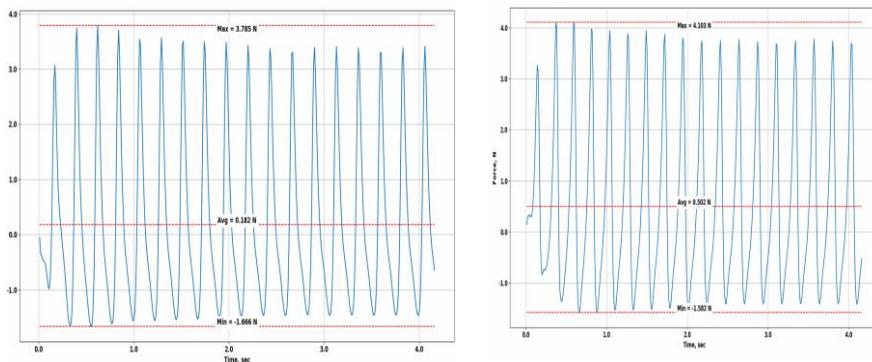


Рисунок 12. Графики исследуемых аэродинамических характеристик при вращении лопасти

- а) Подъемная сила во времени
- б) Сила лобового сопротивления во времени

Графики исследуемых сил показывают нестационарность моделируемого процесса, каждая волна соответствует 1 вращению лопасти.

Анализ частот показывает совпадение с частотой вращения лопасти при этом скорость вращения остается постоянной, время 1 оборота лопасти составляет 1,7 секунды. Что может говорить о том, что ветрогенератор вращается в штатном режиме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ANSYS, Inc., "ANSYS 15 Help", 2014.
2. Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering 60(2014)12 Received for review: 2014-02-03 © 2014.
3. *Tominaga, Y., Mochida, A. et al.* AIJ guidelines for practical applications of CFD to pedestrian wind environment around buildings // Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Volume 96, Issues 10-11, October-November 2008, p. 1749-1761.
4. Аналитический центр при правительстве Российской Федерации. Развитие технологий ветроэнергетики в мире.
5. *Берг О.И.* Принципы построения и элементы систем управления автономных комплексов электроснабжения на возобновляемых источниках энергии 2015 88 с.
6. *Гарбарук А.В., Стрелец М.Х., Шур М.Л.* Моделирование турбулентности в расчетах сложных течений. Учебное пособие. // СПб., 2012.
7. *Горлин С.М.* Экспериментальная аэродинамика. // М.: «Высшая школа», 1970. – 423 с.
8. *Луцкий А. Е., Северин А. В.* "Простейшая реализация метода пристеночных функций", Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша, 2013, 038, 22 с.
9. International Journal for Computational Civil and Structural Engineering
10. Справочник Авиационных Профилей.
11. *Шлихтинг Г.* Теория пограничного слоя 36 с.

Студентка 1 курса 3 группы ИЭУИС Романовская М.Е.

*Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ.- мат. наук, доц. Ю.В. Осипов*

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА МАТЕМАТИКА ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

В математике важна точность расчётов. Раньше люди считали без участия техники, и результат зависел от человеческого фактора на 90%. Сложные расчеты могли производить только ученые, выдающиеся инженеры – высококвалифицированные специалисты. С развитием вычислительной техники появились пакеты прикладных программ, позволяющие автоматизировать рутинные операции при проведении расчетов, снизить человеческий фактор, а, следовательно, вероятность и процент ошибок, и, что немаловажно, снизить трудоемкость и ускорить проведение расчетов. Также, они помогли снизить время производства сложной продукции, так как создание опытных образцов во многих случаях заменили математическим моделированием и расчетами. Одним из таких продуктов является программный пакет Математика.

В 1988 году компания Wolfram Research, основанная Стивеном Вольфрамом, выпустила первый программный продукт Mathematica. Система основана на языке программирования Wolfram Language и содержит в себе огромную базу технологий и научных разработок, позволяющих эффективно решать математические задачи, связанные с упрощением выражений; решением систем полиномиальных и тригонометрических уравнений и неравенств, трансцендентных, рекуррентных, дифференциальных уравнений; нахождением пределов; работой с матрицами; поиском собственных значений и векторов; преобразование функции в ряд Тейлора, операции с рядами Тейлора; построение графиков функций, геометрических фигур и т.д.

Функционал системы Mathematica поделен на следующие группы:

- символьный язык;
- математические расчеты;
- численные оценки и точности;
- построение графиков и визуализация;
- алгебраические операции с полиномами;
- теория чисел;
- анализ данных;
- вычисления на графах;
- интерактивные вычисления;
- обработка изображений;
- геометрические вычисления;
- импорт и экспорт.

Чтобы начать работу с пакетом необходимо запустить саму программу Wolfram Mathematica и создать в ней новый документ - notebook. Именно в нем будут производиться все расчеты (Рисунок 1).

Рассмотрим некоторые возможности системы на конкретном примере. В

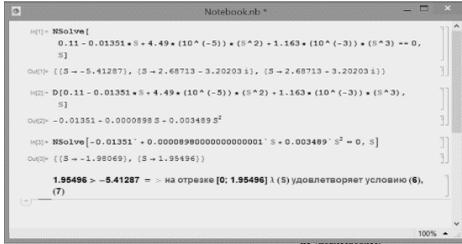


Рисунок 1. Выполнение первого шага

2014 г. в лаборатории университета Аделаиды (Австралия) проводились эксперименты по фильтрации суспензии с одинаковыми взвешенными частицами [2]. Опытным путем были получены переменные коэффициенты, входящие в уравнения фильтрации. Необходимо было выяснить, на

каком временном интервале эти коэффициенты имеют физический смысл.

Найденные экспериментально функции имеют вид многочленов третьей степени:

$$g(S) = 0.9987 + 9.1 \cdot 10^{-13}S - 3.73 \cdot 10^{-8}S^2 + 6.1 \cdot 10^{-5}S^3; \quad (1)$$

$$f(S) = 0.9999 + 1.8 \cdot 10^{-5}S - 2.05 \cdot 10^{-7}S^2 + 2.848 \cdot 10^{-4}S^3; \quad (2)$$

$$\Lambda(S) = 0.11 - 0.01351 \cdot S + 4.49 \cdot 10^{-5}S^2 + 1.163 \cdot 10^{-3}S^3; \quad (3)$$

Требуется определить, на каком промежутке $[0; S]$ коэффициенты удовлетворяют условиям

$$\Lambda(S) > 0; g(S) > 0; f(S) > 0; \quad (4)$$

$$\Lambda'(S) < 0; g'(S) > 0; f'(S) > 0; \quad (5)$$

и границу временного интервала, которая определяется из соотношения:

$$\int_0^{S_0} \frac{dS}{\Lambda(S)} = t_{\max} \quad (6)$$

Шаг 1. Рассмотрим коэффициент $\Lambda(S)$. Найдем его корни (S), производную, и корни производной (S_0). Если $S < S_0$, то функция удовлетворяет условиям (4), (5) (см. Рисунок 1).

Шаг 2. Проверим, выполняются ли на этом отрезке условия (4), (5) для функций $g(S)$, $f(S)$ (Рисунок 2).

Шаг 3. Построим графики функций (Рисунок 3).

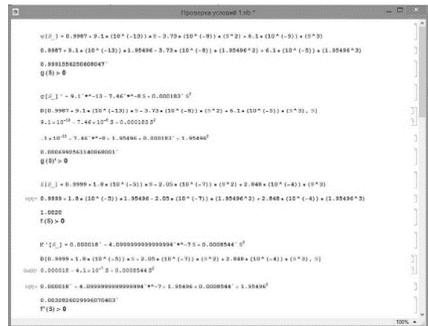


Рисунок 2. Выполнение второго шага

Шаг 4. Вычисляем интеграл (6) и находим максимальное время, при котором задача имеет физический смысл (Рисунок 4).

Итак, анализ результатов экспериментов показал, что найденные формулы для коэффициентов задачи фильтрации имеют физический смысл на временном интервале [0; 19.8].

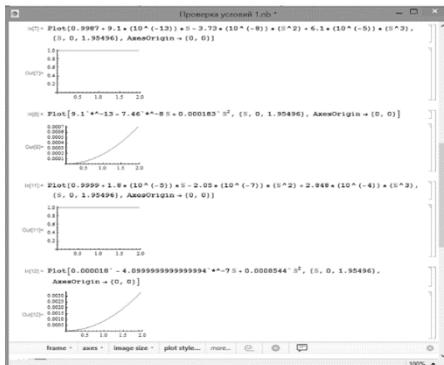


Рисунок 3. Выполнение третьего шага

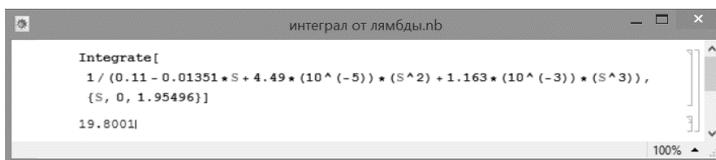


Рисунок 4. Шаг 4: нахождение интеграла

Конечно, система Wolfram Mathematica может решать более сложные задачи. На этом примере показано, что пакет несложен в применении. Также, он намного упрощает сам процесс решения: человеку необходимо проверить лишь правильность введения формулы, расчеты программа производит быстро и безошибочно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Wolfram Mathematica [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.wolfram.com/mathematica/>
2. You Z., Osipov Y., Bedrikovetsky P., Kuzmina L. Asymptotic model for deep bed filtration // Chemical Engineering Journal – 2014. V. 258, 374–385.

Студент 4 курса 2 группы ИФО Терехов Д.В.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики, канд. физ. - мат. наук, доц. Л.В. Кирьянова

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В МОСКВЕ

Одной из важнейших целей выпускника столичного ВУЗа является приобретение недвижимости в Москве. Подходя к этому не должным образом, можно столкнуться с рядом влияющих на дальнейшую жизнь факторов: цена квадратного метра, район, загрязненность, инфраструктура и пр.

Для достижения выше поставленной цели было проведено исследование динамического изменения цен квадратного метра жилья в Северном, Южном, Западном, Восточном и Центральном Административных округах Москвы.

Все данные были собраны с информационно-аналитического интернет-портала о недвижимости за период с 01.01.15 по 01.11.17.

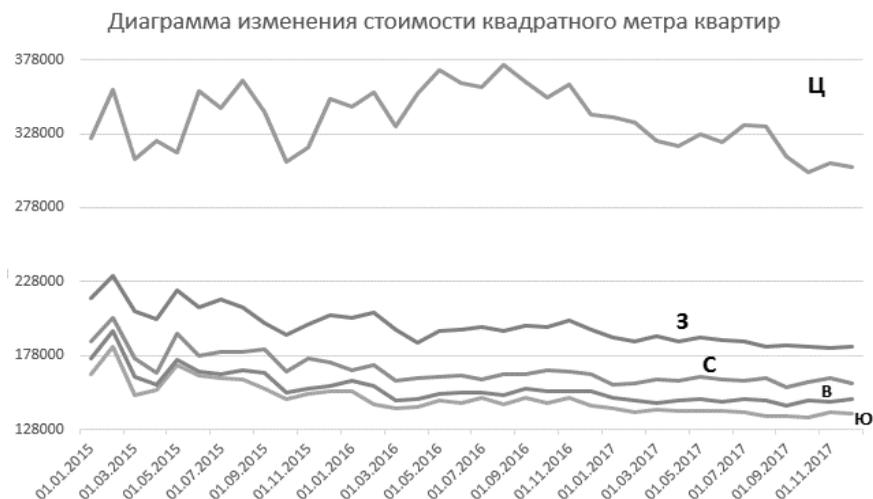
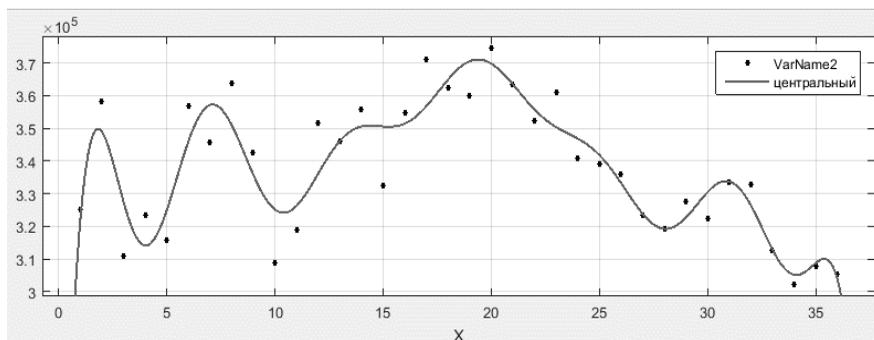


Рисунок 1 Диаграмма изменения стоимости квадратного метра недвижимости в Москве

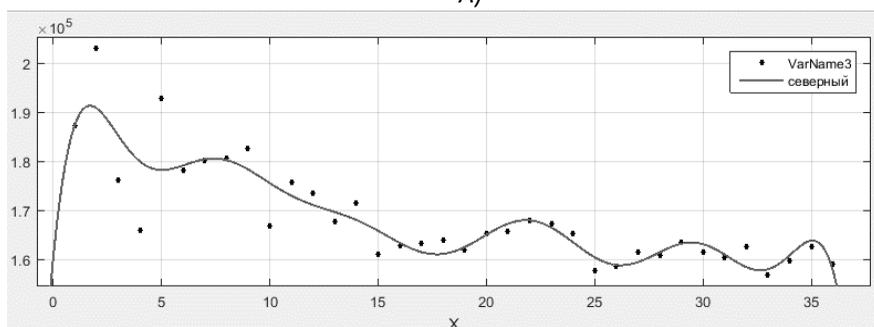
Для продолжения исследования была создана математическая модель под каждый из округов. В качестве математической модели был принят тренд, как тенденция изменения стоимости в зависимости от времени. Программный комплекс MATLAB позволял не только построить тренд, но и найти доверительный интервал, в который каждая точка тренда попадет с вероятностью 95%, выбрать функцию распределения тренда, наиболее

подходящую для продолжения исследования, ведь, поняв природу данного явления, можно предугадать его дальнейшее поведение.

В процессе работы было выявлено, что каждая из функций тренда задается суммой синусов, где каждая из фаз соответствует определенному промежутку времени. Например, экономический кризис 2014-2015 годов, введение санкций, скачки валюты и многое другое ярко отражаются на поведении графика.



А)



Б)

Рисунок2 Графики функций распределения трендов для: А)Центрального Административного округа; Б) Северного Административного округа

Оценив адекватность каждой из моделей, можно прийти к выводам, что для прогнозирования на ближайшее время понадобится учитывать огромное количество факторов, от которых, на первый взгляд, стоимость зависит мало, число торговых центров, политическую обстановку в стране, «настроение» рынка и пр.

В качестве примера была найдена корреляция (или взаимосвязь стоимости) квадратного метра жилья и соответствующего времени курса доллара. Результаты показали, что корреляция настолько ничтожна, что может не учитываться в исследовании.

Таким образом:

- Для анализа и прогнозирования стоимости квадратного метра жилья в Москве нужно учитывать огромное количество данных, на первый взгляд, мало связанных между собой.
- По статистическим данным можно построить сложную математическую модель, мало предсказуемую без учета дополнительной информации.
- Разница в стоимости по округам, если принять стоимость Южного округа за 1, то
 - I. Для Восточного – 1,063
 - II. Для Северного – 1,134
 - III. Для Западного – 1,312
 - IV. Для Центрального – 1,969
- Прогноз можно дать на 30 дней с 5% погрешностью, так как ситуация на рынке относительно стабильная

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Financial Guide [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа: <http://www.financialguide.ru/encyclopedia/trend>
2. Индикаторы рынка недвижимости [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа: <https://www.irn.ru/>
3. Математическая статистика для психологов [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа: <http://statpsy.ru/correlation/correlation/>
4. Математические модели. Начальный курс [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа: <https://youclever.org/book/matematicheskie-modeli-1> (03.03.2018)
5. Оценка адекватности модели [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа: <https://lektsii.org/11-99919.html> (07.03.2018)

Студентка 4 курса 2 группы ИФО Халыгина В.С.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики, канд. физ. - мат. наук, доц. **М.П. Овчинцев**

ВЫЧИСЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ИНТЕГРАЛОВ ПРИ ПОМОЩИ ТФКП

Комплексный анализ, теория функции комплексного переменного (или комплексной переменной; сокращенно — ТФКП) — раздел математического анализа, в котором рассматриваются и изучаются функции комплексного аргумента. Вычислим при помощи ТФКП некоторый интеграл.

Обозначим $\Gamma = \{z: |z| = 1\}$ — единичная окружность и пусть a, b — действительные числа, удовлетворяющие неравенствам

$$-1 < a < 1, -1 < b < 1.$$

Вычислим значение следующего интеграла

$$\int_{\Gamma} \frac{|d\zeta|}{|\zeta - a|^2 |\zeta - b|^2}.$$

Если точка $\zeta \in \Gamma$, то $\zeta = e^{i\varphi}$, где φ — аргумент этой точки ($0 \leq \varphi < 2\pi$). Тогда

$$\bar{\zeta} = e^{-i\varphi} = \frac{1}{e^{i\varphi}} = \frac{1}{\zeta}.$$

Далее, $d\zeta = ie^{i\varphi} d\varphi = i\zeta d\varphi$. Отсюда вытекает

$$d\varphi = \frac{d\zeta}{i\zeta} \tag{1}$$

Поэтому

$$\begin{aligned} \int_{\Gamma} \frac{|d\zeta|}{|\zeta - a|^2 |\zeta - b|^2} &= \int_{\Gamma} \frac{1}{(\zeta - a)(\bar{\zeta} - b)} \frac{d\zeta}{i\zeta} = \\ &= -i \int_{\Gamma} \frac{1}{(\zeta - a)(\bar{\zeta} - a)(\zeta - b)(\bar{\zeta} - b)} \frac{d\zeta}{i\zeta} \\ &= -i \int_{\Gamma} \frac{1}{(\zeta - a)\left(\frac{1}{\bar{\zeta}} - a\right)(\zeta - b)\left(\frac{1}{\bar{\zeta}} - b\right)} \frac{d\zeta}{i\zeta} = \\ &= -i \int_{\Gamma} \frac{\zeta d\zeta}{(\zeta - a)(1 - a\bar{\zeta})(\zeta - b)(1 - b\bar{\zeta})}. \end{aligned}$$

Обозначим

$$\Phi(z) = -i \frac{z}{(z - a)(1 - az)(z - b)(1 - bz)}.$$

Особыми точками этой функции, лежащими внутри окружности Γ являются точки a и b . Причем, a и b – простые полюсы. Подсчитаем в них вычеты. Имеем

$$\operatorname{res}_{z=a} \Phi(z) = \lim_{z \rightarrow a} (z - a) \Phi(z) = -i \frac{a}{(1 - a^2)(a - b)(1 - ab)}.$$

Аналогично

$$\operatorname{res}_{z=b} \Phi(z) = i \frac{b}{(a - b)(1 - ab)(1 - b^2)}.$$

Отсюда, по теореме о вычетах получаем

$$\begin{aligned} & \int_{\Gamma} \frac{|d\zeta|}{|\zeta - a|^2 |\zeta - b|^2} = \\ & -2\pi \left(\frac{b}{(a - b)(1 - ab)(1 - b^2)} - \frac{a}{(a - b)(1 - a^2)(1 - ab)} \right) = \\ & 2\pi \frac{1 + ab}{(1 - ab)(1 - a^2)(1 - b^2)} \end{aligned}$$

Следствие I

Положим $b = 0$. Тогда

$$\int_{\Gamma} \frac{|d\zeta|}{|\zeta - a|^2} = \frac{2\pi}{(1 - a^2)}.$$

Заметим, что функция

$$\frac{1 - a^2}{|\zeta - a|^2}$$

совпадает с ядром Пуассона, а полученное значение интеграла – это хорошо известное свойство ядра Пуассона.

Следствие II

Положим $b = -a$. Тогда

$$\int_{\Gamma} \frac{|d\zeta|}{|\zeta - a|^2 |\zeta + a|^2} = \frac{2\pi}{1 - a^4}.$$

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Евграфов М.А.* Аналитические функции. — 2-е изд., перераб. и дополн. — М.: Наука, 1968.
2. *Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.* Методы теории функций комплексного переменного. — 4-е изд. — М.: Наука, 1972.

Студенты 1 курса 1 группы ИФО Чириканова Ю.С., Соседка М.Г.,
Течиев А.И.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ. - мат. наук, доц. О.А. Васильева

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАТЧИКА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫХ ШУМОВ

Наличие в природе и технике случайных колебаний и случайных волн обуславливает важность получения реализаций случайных процессов с заданными вероятностными характеристиками. Примерами случайных колебаний и волн являются радиофизические помехи, сейсмические колебания, акустические шумы. Получение реализаций случайных процессов, описывающих указанные колебания, является важной составной частью моделирования сейсмической устойчивости зданий и сооружений, а также исследования шумоизоляции зданий.

Как правило, получение реализаций случайных процессов основано на использовании последовательностей псевдослучайных чисел, генерируемых с помощью рекуррентного алгоритма и имеющих «равномерное распределение». Поэтому эффективность и достоверность последующих статистических исследований зависит от качества последовательности псевдослучайных чисел. Это обуславливает важность проведения проверок по различным статистическим критериям, основными из которых являются равномерность, стохастичность и независимость.

В работе проведен дополнительный анализ возможности применения датчика псевдослучайных чисел, используемого в среде Free Pascal для получения достаточно длинных реализаций стационарных в узком смысле случайных процессов, имеющих нормальное распределение, с нулевым математическим ожиданием и заданной корреляционной функцией.

Для получения реализации нормального стационарного случайного процесса $\xi(t)$ с нулевым математическим ожиданием и корреляционной функцией $R(\tau)=e^{-\alpha|\tau|}$ в точках $t_i = ih$, где h – фиксированный шаг, применим следующий алгоритм. Положим значения реализации случайного процесса равным

$$\xi(t_i) = e^{-\alpha h} \xi(t_{i-1}) + (1 - e^{-2\alpha h})^{0.5} \eta_i, \quad i=2,3,4,\dots, \quad \xi(t_1) = \eta_1,$$

где η_i – последовательность «независимых псевдослучайных чисел» имеющих стандартное нормальное распределение (математическое ожидание равно нулю дисперсия равно единице).

Случайный процесс $\xi(t)$, будет обладать свойством эргодичности.

Поэтому для проверки совпадения корреляционной функции полученного случайного процесса с заданной корреляционной функцией достаточно усреднения единственной реализации случайного процесса.

На Рисунок 1, 2 приведены примеры полученных реализаций случайного процесса для значений $\alpha = 1$ и 2 соответственно.

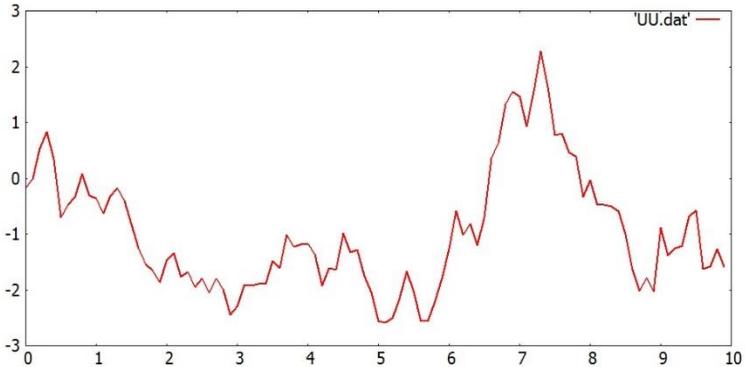


Рисунок1. Реализация случайного процесса при $\alpha=1$

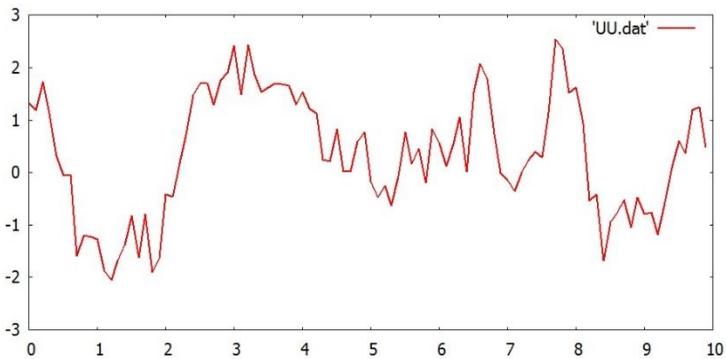


Рисунок2. Реализация случайного процесса при $\alpha=2$

На Рисунок 3, 4 для указанных значений α приведены график заданной корреляционной функции и усреднения реализации случайного процесса для различных значений T : 75, 125, 250 и 500. Для приближенного вычисления определенного интеграла применялась составная формула прямоугольников. На рисунках можно видеть сходимость усреднений реализации случайного процесса с ростом T . Причем, с увеличением параметра α скорость сходимости увеличивается.

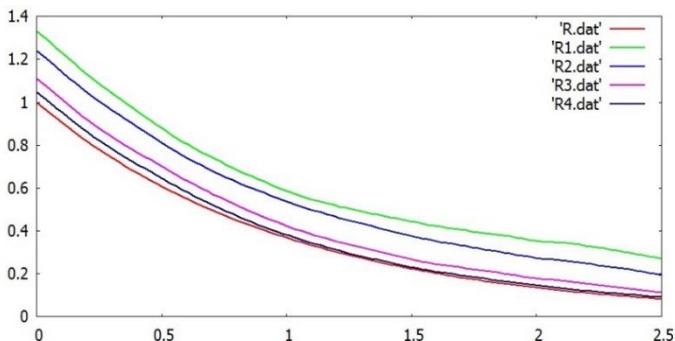


Рисунок3. График заданной корреляционной функции для различных значений T : 75, 125, 250 и 500

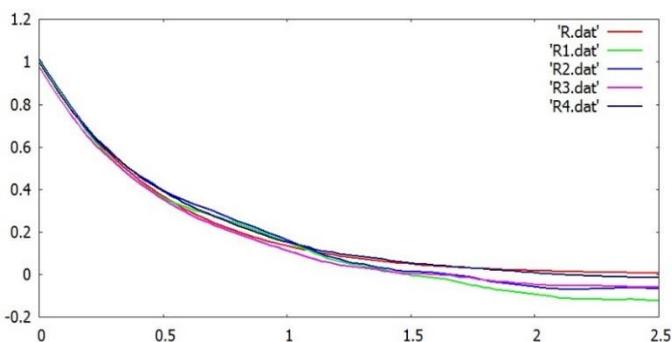


Рисунок4. График усреднения реализации случайного процесса для различных значений T 75, 125, 250 и 500

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о возможности применения указанного датчика псевдослучайных чисел для моделирования реализаций стационарных случайных процессов, имеющих нормальное распределение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васильева О.А. Исследование некоторых вероятностных характеристик решения задачи Коши для уравнения Бюргерса-Хаксли // Труды МАИ. Вып. 78, 2014. С. 2
3. Васильева О.А. Некоторые результаты исследования вероятностных характеристик решения задачи Коши для уравнения Бюргерса-Хаксли// Моделирование нелинейных процессов и систем.
2. Васильева О.А. Программный модуль CORFUN 1.2.-1// Тезисы X11X международной конференции «Математика. Компьютер. Образование». В. 18, 2011. С. 193

Студентки 4 курса 2 группы ИФО Шаханова Т.А., Кожевникова Д.О.,
Халявина В.С.

Научный руководитель – доцент кафедры прикладной математики,
канд. физ.- мат. наук, доц. Л.В. Кирьянова

ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕПЕЙ МАРКОВА В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Данная работа посвящена одному из применений наиболее часто встречающегося типа случайных процессов - цепям Маркова. Цепь Маркова интересна тем, что это случайный процесс, происходящий в системе, при котором будущее состояние этой системы зависит только от состояния в настоящем и совершенно не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние. Теория Марковских процессов известна своим применением и широко применяется в самых различных областях, например, в медицине. Приложение Марковских цепей помогло в конкретно поставленной задаче изучить влияния аутоиммунных изменений у больных сахарным диабетом на сопутствующее заболевание - сердечная недостаточность. Стоит отметить, что цепи Маркова для решения такого рода задач ранее никем не были применены. Вероятности перехода такой цепи принято представлять в виде переходной матрицы, которая имеет вид:

$$P = \parallel P_{ij} \parallel$$

По матрице переходов за 1 шаг можно получить матрицу переходов за m шагов:

$$P(m) = P^m$$

Итак, была поставлена задача, для решения которой в качестве исходных данных было взято 90 значений группы {1} с отсутствие аутоиммунных изменений параметра сердечная недостаточность для 0-ого момента времени, 1 года и 3 года. А также 117 значений группы {2} с аутоиммунными изменениями для того же самого параметра и времени, что и первой группы. Найдены матрицы переходных вероятностей для двух групп, которые представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Матрица переходных вероятностей системы для группы {1} за 1 год

	0	1	2	3
0	0,87	0	0	0
1	0,09	0,78	0	0
2	0,04	0,22	0,92	0
3	0	0	0,08	1

Таблица 2.

Матрица переходных вероятностей системы для группы {2} за 1 год

	0	1	2	3
0	0,8	0	0	0

1	0,12	0,69	0	0
2	0,08	0,31	0,96	0
3	0	0	0,04	1

На основании полученных матриц переходных вероятностей составлены графы переходов состояний системы для двух групп: {1} и {2}, которые представлены на рисунках 1 и 2.

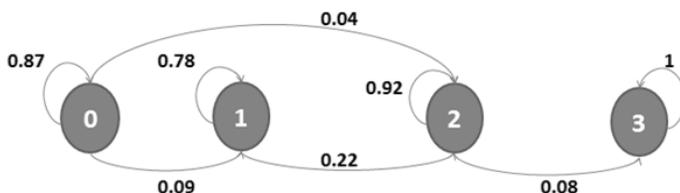


Рисунок 1. Граф переходов системы для группы {1}

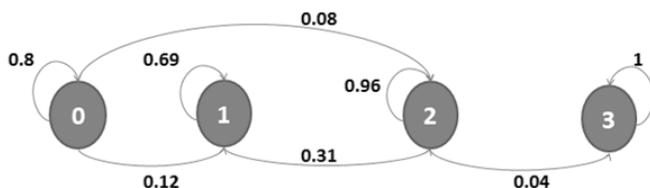


Рисунок 2. Граф переходов системы для группы {2}

По матрице переходов за 1 год получены матрицы переходов за 10 лет по двум группам {1} и {2} (Таблицы 3 и 4).

Таблица 3.

Матрица переходных вероятностей системы для группы {1} за 10 лет

	0	1	2	3
0	0,25	0	0	0
1	0,17	0,08	0	0
2	0,41	0,55	0,43	0
3	0,17	0,37	0,57	1

Таблица 4.

Матрица переходных вероятностей системы для группы {2} за 10 лет

	0	1	2	3
0	0,11	0	0	0
1	0,09	0,02	0	0

2	0,65	0,74	0,66	0
3	0,15	0,24	0,34	1

Наше исследование может помочь медицинским работникам замедлить развитие уже существующей болезни, и даже отсрочить возникновение новой. Проведя анализ данных и изучив влияние аутоиммунных изменений на заболевание - сердечная недостаточность, мы можем утверждать, что примерно у 25 % группы {1} и 11% {2} за 10 лет не появилась сердечная недостаточность NYHA, 16.5% и 9%, соответственно, заболеют и будут находиться на 1-ой стадии заболевания, 41.5% и 65.5% - на 2-ой, 17% и 14.5% - на 3-ей. 8.5 % группы {1} и 2.5% {2}, которые уже были больны и находились на 1-ой стадии, останутся на 1-ой стадии, 55% и 73.5% перейдут на 2-ую стадию, 36.5% и 24% - на 3-ю. 43.5 % группы {1} и 66.5% {2}, которые уже были больны и находился на 2-ой стадии, останутся на 2-ой стадии, а 56.5% и 33.5% перейдут на 3-ую стадию. И, естественно, что все 100% людей обеих групп, которые болели и находились на последней, 3-ей стадии, в ней же и останутся.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гмурман В. Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студентов вузов.-3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. школа, 1979. -400 с., ил.
2. *Джон Дж. Кемени и Дж. Лори Снелл.* Конечные цепи Маркова. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука». М., 1970.-272 с., ил.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГСУ

**Секция
«Надёжность и безопасность
строительных конструкций»**

*Студентка магистратуры 1 курса 3 группы ИФО Баландина К.В.
Научный руководитель - доцент кафедры сопротивления материалов,
канд. техн. наук, доц. А.Н. Леонтьев*

ВАНТОВЫЕ МОСТЫ

Из всех гигантских сооружений вантовые мосты больше всех радуют глаз своими масштабами, соединенными со зрительной легкостью ти ажурностью. Вантовые мосты изначально кажутся простыми и легкими, но это не так: на самом деле их конструкция достаточно сложна, и такой мост имеет много технических тонкостей. Конструкции, позволяющие перераспределить нагрузку с балки на другие приспособления (без дополнительных опор), появились давно и могут быть различны. Например, жестко соединенные с балкой ажурные фермы или арка, переносящая нагрузку с центра пролета на боковые опоры. Существует еще один вид мостов – висячие мосты. Основной несущей конструкцией висячих мостов является гибкий элемент – трос или цепь, к которым подвешена балка моста (Крымский мост в Москве или мост «Золотые Ворота» в Сан-Франциско). Самый длинный в мире пролет (1991 м) между двумя опорами зафиксирован у висячего моста Акаси-Кайкё, соединяющего японские острова Хонсю и Авадзи (Рисунок 1).

Однако существует другая схема, по которой выполнены высокие мосты или мосты со сверхдлинными пролетами – вантовая. Вантовый мост является разновидностью висячего, но с одним отличием: гибкой несущей конструкции там нет. Через систему вант-тросов нагрузка



Рисунок 1. Висячий мост в Японии

на балку передается высоким опорам (пилонам). Существуют две основные схемы крепления вант к пилону – стиль веера и стиль арфы. В первом случае пучок вант расходится подобно вееру, крепясь к одной точке пилона и соединяясь с

балкой жесткости в разных точках. Во втором случае ванты идут к балке жесткости практически параллельно, крепясь к разным точкам пилона. При «веерном» варианте минимизируется опрокидывающий момент, передаваемый на пилон (устойчивость лучше), но, если вант слишком много, выводить их изодной точки довольно сложно. В этом случае выбирается промежуточный вариант – ванты крепятся на пилоне на небольшом расстоянии друг от друга, но ближе к вееру.

Ванта – сложная, «мультистрендовая» конструкция, состоящая из отдельных тонких тросов (стрендов). Стренд состоит из шести гальванизированных проволочек, обвитых вокруг седьмой, центральной. Количество стрендов может варьироваться от единиц до сотен. Преимуществом такой конструкции является то, что при креплении к анкерам пилона и балки жесткости каждый стренд отдельно крепится и натягивается в анкерной конструкции. Так же отдельный стренд можно вытащить из ванта и заменить при необходимости. Внутри ванта тросики не соприкасаются друг с другом: помимо гальванизации каждый из них защищен от коррозии дополнительной оплеткой из полиэтилена высокой плотности. Весь пучок стрендов имеет двойную оболочку: внутренний слой сделан из плотного полиэтилена, а внешний – из более мягкого, имеющего цвет, определенный дизайном моста.

Так же важным элементом вантового моста являются пилоны. Основание пилона выполняется таким образом: сначала в дне пролива бурились скважины доскального грунта, куда затем заливался бетон – таким образом получались буронабивные сваи. Поверх свай из бетона формировался ростверк.

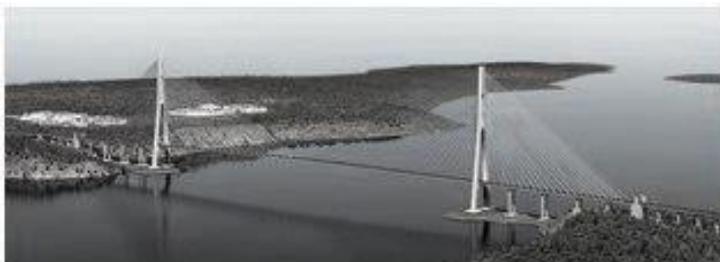


Рисунок 2. Русский мост во Владивостоке

Вантовый Русский мост (Рисунок 2), перекинутый через пролив Босфор

Восточный во Владивостоке, имеет самый длинный пролет между опорами (1104 м). Ванта, задействованные в Русском мосте, варьируются по длине от 135,7 до 579,8 м, и последняя цифра на сегодняшний день также рекордная.



Рисунок 3. Виадук Мийо

Виадук Мийо (Рисунок 3) является самым высоким в мире мостовым сооружением. Один из семи пилонов поднимается над основанием на высоту 343 м, что превышает высоту Эйфелевой башни в Париже.

Центральный пролет моста может удерживаться одним пилоном, что можно увидеть на примере моста в Мексике (Рисунок



Рисунок 4. Мост в Мексике



Рисунок 5. Живописный мост

4) – вантовый мост пересекает реку Санта-Катарина, причем балку жесткости удерживает один наклонный пилон, а ванты от него идут параллельно в виде типичной «арфы».

Другой пример однопилонной конструкции – Живописный мост в Москве (Рисунок 5). Пилон выполнен в виде арочной конструкции с веерным расположением вант, перекинутой с одного берега реки на другой. Веерная, самоуравновешивающаяся система вант позволила не закреплять жёстко пролётное строение в продольном направлении, как это делается в классических вантовых мостах– оно имеет возможность раскачиваться как качели.

Вантовый мост имеет определенные преимущества. Он славится архитектурной выразительностью. Кроме того, такой мост считается экономным (при проектировании используется более тонкая балка жесткости, на которой отсутствуют изгибающие моменты), и с ростом пролета экономичность только растёт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вантовые мосты и их конструкция // stroyone.com [Электронный ресурс] URL: <https://stroyone.com/stroitelstvo-mostov/>.
2. Живописный мост // BridgeArt: искусство строит мосты [Электронный ресурс] URL: <http://www.bridgeart.ru/bridges/>.
3. Кирсанов Н.М. Висячие и вантовые конструкции.– М.: Стройиздат, 1981.– 160с.
4. Шавина Т. Вантовые мосты – дань моде или экономическая целесообразность? // Строительство.ru. 2013. [Электронный ресурс] URL: <http://rcmm.ru/tehnika-i-tehnologii/21827-vantovye-mosty>.

Студентка 3 курса 16 группы ИСА **Жарких А.С.**

Научный руководитель – доцент кафедры сопротивления материалов, канд. техн. наук, доц. **К.А. Цветков**

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ДИАГРАММЫ ДЕФОРМИРОВАНИЯ БЕТОНА В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ СТАТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ БАЛКИ

Баженовой А.В. и Цветковым К.А. получены результаты испытаний бетонных образцов на сжатие при действии динамической нагрузки, которой предшествовало длительное статическое преднагружение различной интенсивности. В результате были получены следующие диаграммы деформирования бетона (Рисунок 1).

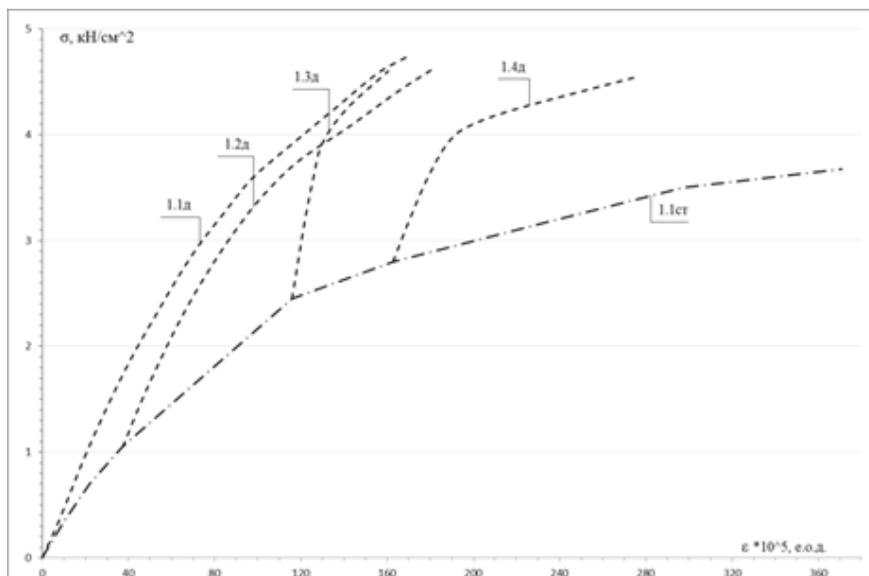


Рисунок 1. Диаграммы деформирования, где 1.1д- динамика без преднагружения; 1.2д - динамика с преднагружением $\sigma/R_b=0,3$; 1.3д - динамика с преднагружением $\sigma/R_b=0,7$; 1.4д - динамика с преднагружением $\sigma/R_b=0,8$; 1.1ст - длительная статика

Отмечалось, что повышение прочности бетона при динамическом нагружении происходит с одинаковым коэффициентом динамического упрочнения (КДУ) равным 1,3 вне зависимости от уровня напряжений, обусловленных воздействием предварительной длительной статической нагрузки. Вместе с тем, расчеты на прочность с использованием фактиче-

ской диаграммы деформирования позволяют учитывать влияние на несущую способность изгибаемых железобетонных элементов не только собственно прочности бетона на сжатие, но и величины предельной деформации, а также вида диаграммы деформирования.

Принимая во внимание, что уровень предварительного статического нагружения существенно влияет на диаграмму деформирования бетона при его последующем динамическом нагружении, целью настоящей работы было произвести оценку влияния этого фактора на несущую способность изгибаемого ж/б элемента.

В качестве такового была выбрана балка прямоугольного сечения 150x200 мм, армированная двумя стержнями диаметром 16 класса А500.

Расчет производим по методике, изложенной в СП 52-102-2004.

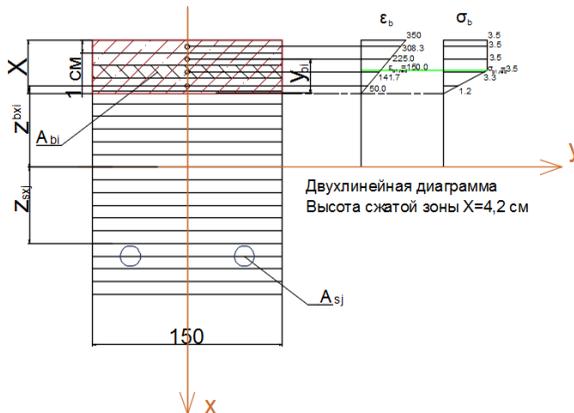
Несущую способность определяем как сумму внутренних усилий в сечении элементов.

Высоту сжатой зоны X определяем из условия равновесия $\sum \sigma_{bi} \cdot A_{bi} + \sum \sigma_{sj} \cdot A_{sj} = 0$.

При этом в крайней сжатой точке принимаем $\epsilon_b = \epsilon_{bmax} = \epsilon_{b2}$, деформации сжатого бетона каждого i -того участка принимаются равными $\epsilon_{bi} = (\epsilon_{bmax} \cdot y_{bi}) / X$, где y_{bi} – расстоянию от нейтральной оси до центра тяжести соответственно i -того участка бетона.

Напряжения σ_{bi} определяются в зависимости от соответствующих деформаций ϵ_{bi} по диаграммам: для эталонной статике – по двухлинейной, согласно СП 52-102-2004, для динамики – по полученным экспериментально.

Используя формулу $M_y = \sum \sigma_{bi} \cdot A_{bi} \cdot z_{bxi} + \sum \sigma_{sj} \cdot A_{sj} \cdot z_{sxj}$ определяем момент внутренних усилий M_y . Полученные эпюры представлены на Рисунок 2. Для каждого случая находим несущую способность $M_{y,i}$. Результаты расчета сведены в табл.1 ($M_{ст}$ – несущая способность при статике)



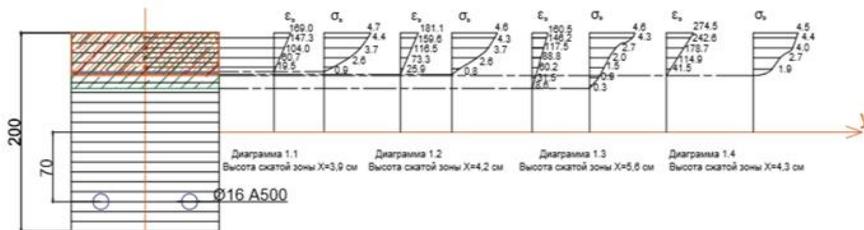


Рисунок 2. Эпюры деформаций и напряжений в сжатой зоне

Таблица 1.
Оценка изменения несущей способности

Вид нагружения	Rb, МПа	Ri/Rст	$\epsilon_{ui} \cdot 10^4$, е.о.д	$\epsilon_{ui} / \epsilon_{уст}$	M _y , кН·см	M _i /M _{ст}
Статика [2]						
-	35,0	1	350	1	2676,0	1
Динамика $\dot{\sigma} = 450$ МПа/с, $\tau = 0,08$ с						
$\sigma/Rb=0$	47,5	1,35	169	0,48	2703,2	1,01
$\sigma/Rb=0,3$	46,2	1,32	181	0,52	2695,0	1,01
$\sigma/Rb=0,7$	46,0	1,31	160	0,46	2632,9	0,98
$\sigma/Rb=0,8$	45,4	1,30	274,5	0,784	2901,5	1,08

Анализируя полученные данные по несущей способности можно сделать вывод о том, что само по себе повышение прочности бетона при динамическом воздействии, не означает повышение несущей способности железобетонного изгибаемого элемента. Существенное уменьшение предельной деформативности нивелирует эффект повышения прочности. И только для высокого уровня предварительного нагружения можно фиксировать незначительное увеличение несущей способности.

Таким образом, учёт повышения прочности бетона в результате увеличения скорости роста нагрузки в практических расчётах строительных конструкций требует предельно аккуратного и взвешенного подхода, а проведение дальнейших научных исследований в этом направлении является важным шагом в направлении повышения надежности строительных конструкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Пособие по проектированию предварительно напряженных конструкций для тяжелого бетона (к СП 52-102-2004).
- 2.Цветков К.А., Баженова А.В. К вопросу о работе бетона при динамическом воздействии с учетом предварительного действия эксплуатационной нагрузки// Журнал "БСТ" №12 (2017г);

Студент магистратуры 1 курса 3 группы ИФО Зайцев Р.А.

Научный руководитель - профессор кафедры сопротивления материалов, д-р техн. наук, проф. О.В. Мкртычев

ПЕРЕКРЫТИЯ С ПУСТОТООБРАЗОВАТЕЛЯМИ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЗДАНИЯХ С УВЕЛИЧЕННЫМИ ПРОЛЕТАМИ

Значительное количество современных зданий жилого и общественного назначения в России и мире возводиться из железобетона. Такие здания обладают повышенной прочностью и долговечностью, но при этом обладают весьма существенным недостатком, ограничивающим применение данного материала – высокий вес изделий из железобетона. Для восприятия нагрузок от веса железобетонных конструкций, приходится усиливать все остальные несущие элементы каркаса здания. Данная необходимость приводит к увеличенному расходу различных материалов, что является отрицательной тенденцией, и плохо сказывается на материалосбережении. Большой вес конструкций из железобетона так же приводит к тому, что возникает необходимость в более мощном грузоподъемном оборудовании, усложняется доставка конструкций от завода изготовителя к строительной площадке – в случае сборного железобетона, а также требуется много трудоемких работ по уходу за бетонной смесью, и в процессе твердения конструкций из монолитного железобетона. Общее увеличение объемов материалов, в связи использования более тяжелых железобетонных элементов приводит к удорожанию всего строительства.

Для достижения целей материалосбережения в строительстве необходимо применять конструктивные решения, которые при одновременном удовлетворении требований по надежности и безопасности, являются самыми экономичными и рациональными с точки зрения расхода строительных материалов.

Для этого в рамках научного исследования проводится изучение современного рынка передовых строительных технологий и систем, для выявления наиболее отвечающих целям экономии материалов. Одним из наиболее перспективных направлений, в вопросе качественной экономии строительных материалов является снижение веса железобетонных конструкций, и как следствие облегчение всего здания, с пониженной потребностью в материалах. При этом, снижение веса элементов должно иметь качественный характер, то есть железобетонные элементы должны удовлетворять всем требованиям по надежности, качеству выполнения и безопасности для жизни и здоровья людей.

Пустотообразователь (пустотообразующий элемент) - это система облегченной плиты перекрытия, позволяющая значительно экономить бетон по сравнению со сплошным перекрытием. Пустотелые перекрытия широко

используются на строительных площадках по всему миру, в том числе на отечественном рынке, к примеру, одна из разновидностей применения: пустотные сборные плиты.

Такая технология позволяет экономить до 35% бетона и 20% арматурной стали. Снижение массы плиты даёт и другие преимущества: толщина перекрытий уменьшается, длина пролётов увеличивается, фундамент и весь каркас здания имеет меньшие размеры, снижается деформация, а сейсмостойчивость повышается.

Уникальность конструкторского решения пустообразователя, о котором пойдет речь в том, что его использование позволяет формировать пустоты разной высоты в перекрытиях (так называемые пустотные перекрытия). Именно пустотные перекрытия (облегченные двунаправленные) позволяют существенно снизить нагрузки на несущие конструкции и увеличить перекрываемые пролеты.

Пустообразователи могут использоваться во всех типах зданий и сооружений с монолитным каркасом для значительного снижения собственного веса и экономии строительных материалов.

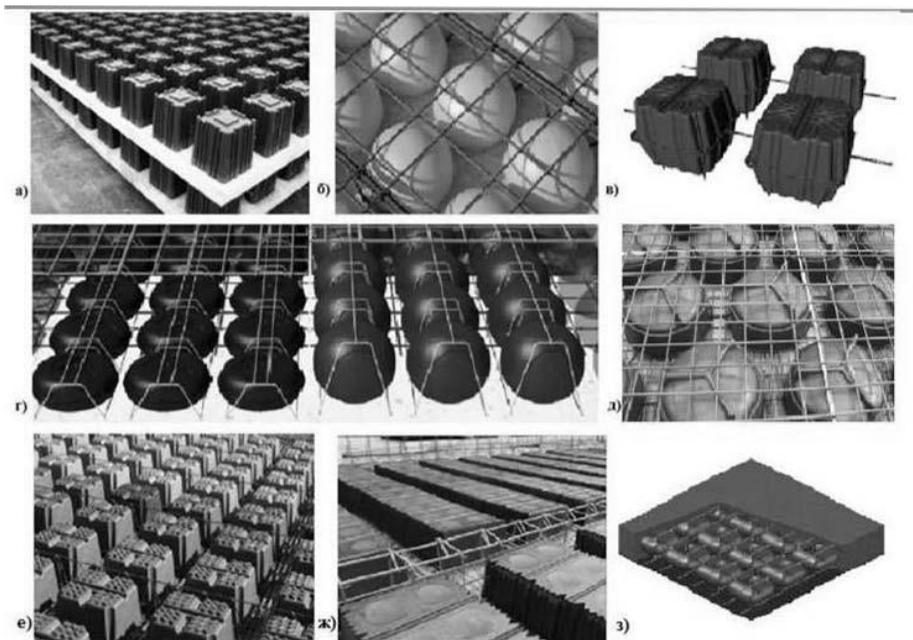


Рисунок 1. Технологии применения полимерных вкладышей: а) Airdeck; б) BubbleDeck; в) Nautilus; г) Cobiax; д) Beeplate; е) U-Boot Beton; ж) U-Bahn Beton; з) Donut Type

На рисунке 1 представлены различные технологии применения пустотообразователей иностранных представителей. В России имеются представители этих технологий, такие как:

– «ГК-Победа», использующая технологию U-Boot Beton

– «Сибформа», фирма с собственным патентом на несъемную опалубку.

Данная технология представляет собой идеальное решение для реализации плоских перекрытий с большими пролетами и несущей способностью. Рекомендуется применение в жилых, общественных и административных зданиях, подземных и надземных паркингах, промышленных здания и склады.

Основная функция несъемной опалубки - из плиты изымается бетон срединной зоны, поддерживающие каркасы для верхнего армирования, которые не принимают участия в её работе. Это оказывает влияние на все конструкции и инженерные системы здания.

Концепция работы плиты основана на том, что бетон, расположенный в нейтральной зоне плиты практически не влияет на ее работу, а, следовательно, его можно заменить на более легкий материал или убрать.

Преимущества:

- уменьшается количество бетона, необходимого для плит перекрытий;
- уменьшается расход рабочей стальной арматуры;
- в результате пересчета веса перекрытий - уменьшается толщина фундаментной плиты;
- уменьшается объем или полностью исключаются свайные работы по фундаменту;
- появляется возможность применения более эффективных конструктивных схем многоэтажных перекрытий (безбалочные плиты, шатровые оболочки и т.д.);
- снижаются затраты на грузоподъемные механизмы и бетононасосы;
- снижение веса плит позволяет увеличить пролеты и оптимизировать шаг, количество, сечение армирование вертикальных несущих конструкций (колонны, пилоны, стены, шахты);
- применение технологии наиболее эффективны при пролетах свыше 6 м. Как правило, при таких пролетах применяется балочная система применение пустотообразователей исключает балки, за счет чего уменьшается объем потолочного пространства;
- за счёт уменьшения фундамента и толщины межэтажных плит - уменьшаются затраты на устройство фасадов;
- уменьшает вес перекрытий и всего здания, без потери несущей способности, применение технологии положительно сказывается на сейсмостойкости и это позволяет строить надежные здания в сейсмических районах;

- уменьшение вредных выбросов CO₂ при производстве цемента, за счёт уменьшения объемов его потребления;
- уменьшение вредных выбросов CO₂ от автотранспорта, за счёт уменьшения объема бетона, доставляемого на стройплощадку;
- ускоряя сроки строительства всего здания, уменьшаются затраты на эксплуатацию техники, а вместе с ними напрямую и косвенно выбросы CO₂ за счёт экономии потребления электроэнергии;
- возможность поднять подошву фундамента приводит к уменьшению объемов земляных работ, затрат по устройству ограждения котлованов, оптимизации затрат на устройство дренажных систем и т.д.
- есть возможность, сохраняя допустимые высотные параметры проектируемого здания, вписать больше этажей;
- в период эксплуатации уменьшаются затраты на отопление, вентиляцию, кондиционирование;
- улучшенные показатели акустики в сравнении со сплошной железобетонной плитой, при воздействии ударных вибрации;
- снижаются расходы на транспортировку строительных материалов;
- уменьшаются трудозатраты и сокращается процесс армирования плит т.к. пустотообразователи имеют свой арматурный каркас, служащий опорой для верхней арматурной сетки;
- уменьшается количество прогреваемого бетона, во время холодных месяцев года, что ведет к снижению расхода электроэнергии, необходимой для его прогрева и ускоряет процесс строительства.

В данной работе проведено знакомство с перекрытиями с пустотообразователями и выявлены их преимущества перед сплошной монолитной плитой перекрытия.

Уникальность технологии заключается в:

- значительном улучшении технико-экономических и архитектурных показателей зданий;
- простоте и скорости производства строительных работ.

Ошибочно рассчитывалось преимущество облегченного перекрытия, ограничиваясь всего лишь сравнением между экономией бетона и стоимостью облегчения на уровне только перекрытий. Однако, таким образом, в связи с тем, что анализ является незамедлительным и интуитивным, не учитываются значительные практические и исполнительные преимущества, которые можно получить при использовании на всей структуре: экономия стали на перекрытиях, колоннах и фундаменте до 15%; экономия бетона не только на перекрытиях, но также и на колоннах и фундаментах; сейсмостойкие преимущества, связанные с меньшим весом здания; колонны и фундаменты меньшего сечения, меньшие затраты при выполнении земляных работ фундамента; расположение, в том числе нерегулярное, колонн в

пользу архитектурной свободы сооружения; преимущества логистики на строительной площадке.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Cobiax, lightweight concrete slabs [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа <http://www.cobiax.com/home> (02.11.2017).

2.Codiax, легкие бетонные перекрытия // Экотехплаза [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа http://ecotechplaza.com/wp-content/uploads/2016/12/COBIAX_booklet_2016.pdf (02.11.2017).

3.СТО_Сибформа [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа <https://sibforma.ru/uploads/s/x/p/o/xpovvkn91gbv/file/l2zrogQs.pdf> (23.06.2017).

4.Техника применения системы U-BOOT [Электронный ресурс, заголовок с экрана] Режим доступа <http://gc-pobeda.ru/wa-data/public/site>.

Студент магистратуры 1 курса 3 группы ИФО Ильин Ю.В.

Научный руководитель – профессор кафедры сопротивления материалов, д-р физ. - мат. наук, проф. А.Л. Попов

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Представлены теоретические, расчётные и экспериментальные результаты исследований по учёту эффекта пластичности при диагностике осесимметричных напряжений методом отверстия и спекл-интерферометрической регистрации поля нормальных перемещений в его окрестности. Рассмотрены задачи Ламе и Гадолина в упругой и упругопластической постановках. Получены зависимости положения радиуса упругопластической границы от величины внешнего контурного давления и отношения внутреннего к внешнему радиусов кольца, а также выражение для нормального перемещения поверхности кольца, позволяющее определить цену интерференционной полосы при экспериментальной реализации упругопластического подхода.

Теоретическое и расчётное исследования проведены на модели диска конечной толщины из идеально упругопластического материала. В теоретической модели рассмотрено образование упругопластических деформаций в окрестности сквозного отверстия, в расчётной конечно-элементной модели – в окрестности как сквозного, так и несквозных отверстий разной глубины. Отмечено, что при несквозном отверстии наиболее информативны перемещения осесимметричного изгиба, вызванные нарушением глухим отверстием симметрии диска относительно его срединной плоскости. При этом для расчёта напряжений, вызывающих только упругие деформации, разработан приближённый аналитический метод.

Экспериментальные исследования проведены на серии образцов в виде стальных дисков с осесимметричными напряжениями, близкими к пределу текучести, наведёнными горячей посадкой шлифованных колец из закалённой высокопрочной стали на диски из стали с невысоким пределом текучести. Приведены примеры, показывающие близость значений напряжений, определяемых по нормальным перемещениям в окрестностях зондирующих отверстий из расчётно-теоретической и экспериментальной моделей.

Проблема концентрации напряжений и выхода перемещений и деформаций в пластическую зону хорошо известна специалистам по измерениям остаточных напряжений методом зондирующего отверстия. Она несколько смягчается в случае несквозных отверстий. Но и в этом случае добиваются лишь незначительного увеличения диапазона корректного определения остаточных напряжений в рамках соотношений теории упругости. Чтобы ограничить влияние пластической ошибки, в американском стандарте на

тензометрические измерения касательных деформаций и российском стандарте на спекл-интерферометрические измерения нормальных перемещений в окрестности отверстия прямо выставлены ограничения по корректности используемых формул пересчёта измеренных деформаций и перемещений в напряжения: материал исследуемого тела в окрестности отверстия должен быть линейно-упругим.

Неудивительно, что в последние годы вопросу учета эффекта пластичности при определении остаточных напряжений методом отверстия уделяется серьезное внимание. В этих публикациях даются оценки погрешностей тензометрических измерений, возникающих вследствие неучета пластического эффекта в процессе сверления зондирующего отверстия. В большинстве работ эти погрешности определены в районе $13\div 18\%$ при уровне исходного напряженного состояния в $0.95\sigma_Y$ (σ_Y – предел текучести материала образца). Однако встречаются и меньшие значения погрешностей, – в районе 3% , что объясняется незначительным превышением рассмотренного в этих работах расчётного значения исходного напряжения над половиной предела текучести материала образцов. В ряде работ отмечены существенно большие погрешности, достигающие до $32\div 50\%$ и даже до 60% . Наибольшая погрешность вследствие неучёта эффекта пластичности отмечается для идеального упругопластического тела.

Практически каждая из перечисленных работ содержит и предложения по уточнению методики пересчета деформаций, измеренных тензометрическим методом, в значения исходных остаточных напряжений.

Настоящая работа посвящена экспериментальному исследованию влияния пластичности на значения остаточных напряжений, измеряемых с помощью спекл-интерферометрической регистрации поля нормальных микродисplacements в окрестности зондирующего отверстия. Рассмотрение ведётся на базе модельной задачи об осесимметричном упругопластическом состоянии диска с отверстием, нагруженного внешним давлением в своей плоскости, при отсутствии упрочнения и экспериментальных исследований по проявлению осесимметричных напряжений при высверливании зондирующего отверстия в центре диска, наведенных посадкой с заданным натягом внешнего кольца на диск.

Для создания осесимметричных остаточных напряжений заданного уровня существует несколько способов. Наиболее распространённый из них – это соединение с натягом, которое использовано и в данной работе при подготовке экспериментальных образцов.

Рассмотрим соединение с натягом диска и обжимающего его кольца. Такое соединение является частным случаем соединения с натягом двух цилиндров (задача Гадолина). При этом на поверхности сопряжения, имеющей радиус R_0 , как в теоретической модели, действует контактное давление p_0 . Это давление создает в сплошном внутреннем диске осесиммет-

ричное плоское напряженное состояние с равными ρ_0 радиальной $\sigma_r^{(1)}$ и окружной $\sigma_\theta^{(1)}$ компонентами напряжений.

В обжимающем кольце напряжения $\sigma_r^{(2)}$ и $\sigma_\theta^{(2)}$ определяются по формулам

$$\sigma_{r,\theta}^{(2)} = \frac{\rho^0 R_0^2}{R_e^2 - R_0^2} \left(1 \pm \frac{R_e^2}{r^2} \right)$$

где R_e - наружный радиус кольца.

Переход к пластичности в данном исследовании определяется через эквивалентное напряжение:

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_r^2 + \sigma_\theta^2 - \sigma_r \sigma_\theta}$$

Для внутреннего диска и обжимающего кольца

$$\sigma_{eq}^{(1)} = \rho_0, \sigma_{eq}^{(2)} = \frac{\rho_0 R_0^2}{R_e^2 - R_0^2} \sqrt{1 + 3 \frac{R_e^4}{r^4}}$$

Отметим, что $\sigma_{eq}^{(2)}$ принимает максимальное значение при $r = R_0$. При соотношении размеров диска и кольца $R_e/R_0 = 5/2$, выбранном для экспериментальных образцов, $\max \sigma_{eq}^{(2)} = 2.07\rho_0$. Это означает, что при выбранных размерах деталей и намерении реализовать в диске напряжения, близкие к пределу текучести материала диска, материал обжимающего кольца должен иметь более чем в два раза больший предел текучести, чем материал внутреннего диска.

В соответствии со сделанными расчётами были подобраны материалы для дисков и обжимающих колец. Так как создаваемые напряжения должны были быть близки к пределу текучести материала дисков, то в качестве такого материала была выбрана достаточно пластичная сталь 20 с относительно невысоким значением предела текучести - 250 Мпа. Для материала колец была выбрана более прочная сталь 40X, которая после термообработки приобретает предел текучести в 600 ÷ 700 Мпа.

Аналитические и численные результаты, полученные в предыдущем разделе, показывают, что, чем выше наведённое в диске напряжение в диапазоне от половины до предела текучести материала, тем больше должно регистрироваться круговых интерференционных полос с центрами на зондирующем отверстии при экспериментальных измерениях ESPI вне плоскости, перемещений в окрестности отверстия. Число и расположение этих полос будет характеризовать уровень исходных напряжений в образце. Так, если для напряжения в $0.5\sigma_\gamma$ линия уровня высвобожденного сквозным отверстием микроперемещения, равного половине длины волны лазера, должна практически совпасть с краем отверстия, то при напряжении, равном $0,9\sigma_\gamma$, в пределах видимости интерферометра должно быть несколько полос. Данное соображение повлияло на выбор прогнозируемого

натяга между кольцом и вкладышем, а также на величину радиуса сопряжения.

Связь радиального натяга δ с контактным давлением даётся формулой

$$p_0 = \frac{E\delta}{2R_0} \left(1 - \frac{R_0^2}{R_e^2} \right)$$

где R_e - наружный радиус обжимающего кольца.

В соответствии с этим выражением для обеспечения максимального контактного давления радиус сопряжения следует подбирать как можно меньшим. В то же время, по правилам метода отверстия, диаметр диска должен превышать 4÷5 диаметров зондирующего отверстия. В итоге были приняты следующие габаритные размеры деталей: $R_0 = 10\text{мм}$, $R_e = 25\text{мм}$, толщина $h = 5\text{мм}$. При этих размерах уровень напряжений в дисках, равный $0,9\sigma_Y$, достигается при радиальном натяге $\delta = 26\text{мкм}$.

Было изготовлено 10 пар колец и дисков. На Рисунок 3.1(а) представлен общий вид колец и дисков перед их сборкой.

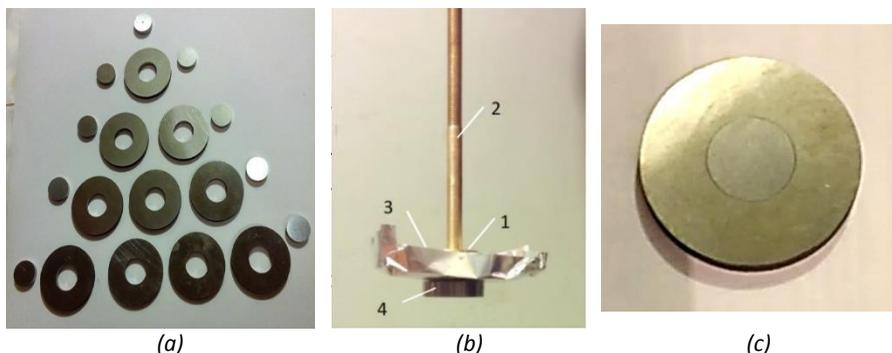


Рисунок 3.1 - Сборка образцов: (а) диски и кольца перед сборкой, (б) приспособление для введения диска в кольцо, (с) собранный образец.

Технология сборки образца состояла в следующем. Кольцо горизонтально укладывалось на поверхность нагревателя и производился его нагрев до температуры 160°C . Тем временем диск погружался в сосуд с жидким азотом, где охлаждался до температуры около -190°C . Для охлаждения диска и введения его кольцо с зазором порядка 30 мкм , образуемым при суммарном перепаде температуры 350°C , было сделано приспособление, изображённое на Рисунок 3.1(б). Оно представляло собой круглую латунную пластину 1 с диаметром, чуть меньшим диаметра диска, и прикреплённый к ней держатель 2. Снизу к пластинке приклеивалось небольшое блюдце 3 из металлической фольги, а к фольге – диск 4.

После окончания бурного кипения азота, т. е. при полном охлаждении диска, приспособление вместе с диском вынималось из сосуда с азотом; в блюдце при этом оставался жидкий азот, который, постепенно выкипая,

сохранял пониженную температуру диска. Затем диск быстро вводился в кольцо на всю его толщину, нагреватель отключался и, после остывания, диск, находящийся уже в кольце, отделялся от фольги и латунного держателя. На Рисунок 3.1(с) приведена фотография одного из собранных таким образом образцов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Alexandrov S.* Elastic/plastic discs under plane stress conditions, Springer, 2015.

2. *Nelson D.V., McCrickerd J.T.* Residual stress determination through combined use of holographic interferometry and blind-hole drilling. *Exp Mech* 1986; 26 (4); 371–378.

3. *Timoshenko S.P. Woinowsky-Krieger S.* Theory of Plates and Shells. N.Y.: McGraw-Hill, 1959.

4. *Гадолин А.В.* Теория орудий, скрепленных обручами. *Артилл. журн.* 1861; 12, 1033-1071.

5. *Чернышев Г.Н., Попов А.Л., Козинцев В.М., и др.* Остаточные напряжения в деформируемых твёрдых телах. М.: Физматлит, 1996 (на русском).

Студент магистратуры 2 курса 3 группы ИФО Каграманян А.Г.

Научный руководитель - *доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. техн. наук, доц. О.И. Поддаева*

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Проектирование зданий и сооружений связано с большим количеством задач, одним из которых является обеспечение прочности и устойчивости проектируемого объекта во время всего периода его эксплуатации. Данная задача выполняется проектировщиками путем расчетов на все виды нагрузок, которым предстоит

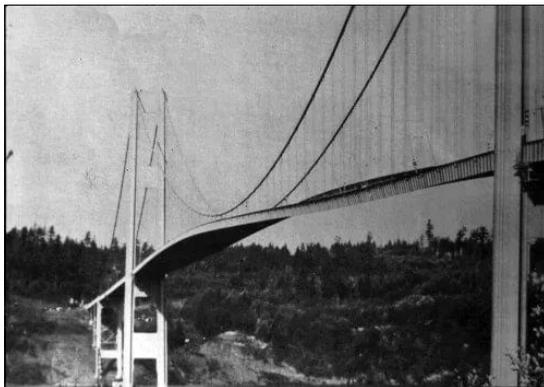


Рисунок 1. Процесс крушения Такомакского моста

подвергнуться проектируемому объекту. Одним из важнейших видов нагрузок, которые требуют обязательного учета при проектировании большинства объектов строительства по всему миру, является ветровая нагрузка, то есть нагрузка, возникающая вследствие действия ветра. Именно этот вид механического воздействия стал причиной крушения Такомакского моста в 1940 г. (рисунок 1). Изучением данного вида нагрузок ученые начали всерьез заниматься лишь с середины XX века, когда высота возводимых зданий начала составлять все более и более значительную величину. Наука, изучающая законы движения воздуха и силы, возникающие на поверхности строительных конструкций, относительно которых происходит его движение, называется архитектурно-строительной аэродинамикой.

Существуют три основных метода расчета ветровой нагрузки на строительные конструкции:

- аналитический метод;
- экспериментальное моделирование;
- численное моделирование.

Аналитический метод предполагает использование готовых методик, приведенных в нормативных документах. Применение данного метода оправдано при проектировании типовых зданий и сооружений, форма и конструктивные особенности которых учтены в сводах правил (СП) или аналогичной литературе.

Для уникальных сооружений, сооружений, форма и конструктивные особенности которых не учтены в нормативной документации, а также сооружений, требующих учета влияния близлежащей застройки, требуется проведение модельных испытаний в аэродинамических трубах. К уникальным следует относить такие сооружения, при проектировании которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик:

- высота более чем 100 метров;
- пролеты более чем 100 метров;
- наличие консоли более чем 20 метров.

Суть экспериментов в аэродинамических трубах состоит в отыскании, так называемых, аэродинамических коэффициентов. Аэродинамические коэффициенты представляют собой безразмерные величины, показывающие ту долю кинетической энергии ветра, которая переходит в давление на конструкции здания. Данные коэффициенты вычисляются согласно известным зависимостям после получения данных датчиков о давлениях в разных точках испытываемого макета здания или сооружения.

При подготовке к испытаниям в аэродинамической трубе возникает ряд вопросов, среди которых одним из важнейших является выбор критериев подобия. Критерии подобия – это безразмерные величины, которые должны быть равны для натурных и экспериментальных параметров. Правильный выбор критериев подобия обеспечивает соответствие эксперимента условиям, при которых предстоит возводиться и эксплуатироваться проектируемому объекту строительства.



Рисунок 2. Большая градиентная аэродинамическая труба НИУ МГСУ

На рисунке 2 представлена большая градиентная аэродинамическая труба НИУ МГСУ, активно применяющаяся для изучения ветровых нагрузок на уникальные здания и сооружения.

Численное моделирование ветровых воздействий – наиболее молодой из вышеприведенных способов расчета ветровых нагрузок. Его появление стало возможным благодаря наращиванию мощностей компьютерных технологий. Данный метод позволяет существенно дополнить и расширить результаты экспериментального моделирования, а в некоторых ситуациях – даже частично его заменить. Тем не менее, проведение исследований исключительно посредством численного моделирования на данном этапе развития технологий не предоставляет всей полноты картины ветрового воздействия на проектируемый объект строительства.

В настоящее время наиболее оптимальным методом исследования ветровых воздействий на здания и сооружения является комбинированный метод, который сочетает в себе приемы экспериментального и численного моделирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Поддаева О.И., Дуничкин И.В.* Архитектурно-строительная аэродинамика // Вестник МГСУ. 2017. Вып. 12. №6 (105). С. 602-609. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.6.602-609;
2. *Петтер Э.И.* Архитектурно-строительная аэродинамика. – М.: Стройиздат, 1984. – 294 с., ил.
3. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.08-85*;
4. Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»;

Студент 3 курса 6 группы ИЭУИС Саиян С.Г.

Научный руководитель – *доцент кафедры сопротивления материалов, канд. техн. наук А.Г. Паушкин*

МЕТОД ЛОКАЛЬНОГО УДАРА ДЛЯ РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ НА ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ

Расчет на прогрессирующее обрушение выполняется в связи с необходимостью обеспечения надежности сооружения на длительное время её эксплуатации и обеспечением живучести здания при аварийных ситуациях.

Под прогрессирующим (лавинообразным) обрушением понимается распространение начального локального повреждения в виде цепной реакции от элемента к элементу, которое, в конечном счете, приводит к обрушению всего здания или непропорционально большой его части.

В настоящий момент существует несколько методов для выполнения расчета на прогрессирующее обрушение. Одним из известных является кинематический метод расчета с использованием теории предельного равновесия. Его сущность заключается в определении работы внутренних сил и внешних нагрузок на возможных перемещениях рассматриваемого механизма.

В настоящей работе предложен метод локального удара и приведены результаты расчета условного здания этим методом. Удар, вызываемый падением плиты перекрытия, влечет динамическое воздействие, и, как следствие, резкий скачок напряжений и деформаций в локальной области нижележащих конструкций. При определении динамических нагрузок используется инженерный подход с позиций приближенной теории удара, когда динамические прогибы и напряжения определяются умножением статических величин на динамический коэффициент, зависящий от высоты падения и статического перемещения. Прочностные и деформационные характеристики материалов принимаются в соответствии с действующими нормативными документами. Расчет выполнялся на сочетание нагрузок, состоящих из постоянных, длительных и одной из особых, с учетом коэффициентов сочетаний. При этом использовался программный комплекс ЛИРА-САПР 2014.

В целях апробации метода рассматривается ж.-б. здание с габаритными размерами 60х24х15м, с монолитными перекрытиями и колоннами (сетка колонн 10х6м), нагруженное постоянными и длительными нагрузками. В основу метода положена следующая последовательность событий. Предполагается, что под самым нагруженным этажом одна из наиболее напряжённых колонн теряет несущую способность и убирается из расчетной схемы, и, при неспособности верхней плиты воспринимать усилия, она падает на нижележащую плиту.

Выбор наиболее нагруженного этажа определяется по результатам предварительного линейного расчета всего здания на статические нагрузки. Выбирается тот этаж, в элементах которого имеют место наибольшие усилия и напряжения. Выход из строя таких элементов наиболее худшим образом отражается на работе всей конструкции, так как бóльшие усилия конструкция стремится перераспределить на соседние элементы.

Необходимая для определения динамического коэффициента величина статического прогиба нижележащего перекрытия рассчитывается заранее из статического расчета всего здания. На следующем этапе рассчитывается всё здание на действие локальной ударной нагрузки, приложенной к нижележащей плите перекрытия. Если расчет показывает потерю несущей способности нижележащих элементов, то он продолжается для нижележащих этажей.

В нашем примере наиболее нагруженным является 4-й этаж. Самой опасной схемой обрушения был выбран выход из работы одной из крайних правых колонн 3-го этажа под действием наибольшего изгибающего момента M_y , действующего вдоль бóльшего размера здания (Рисунок 1).

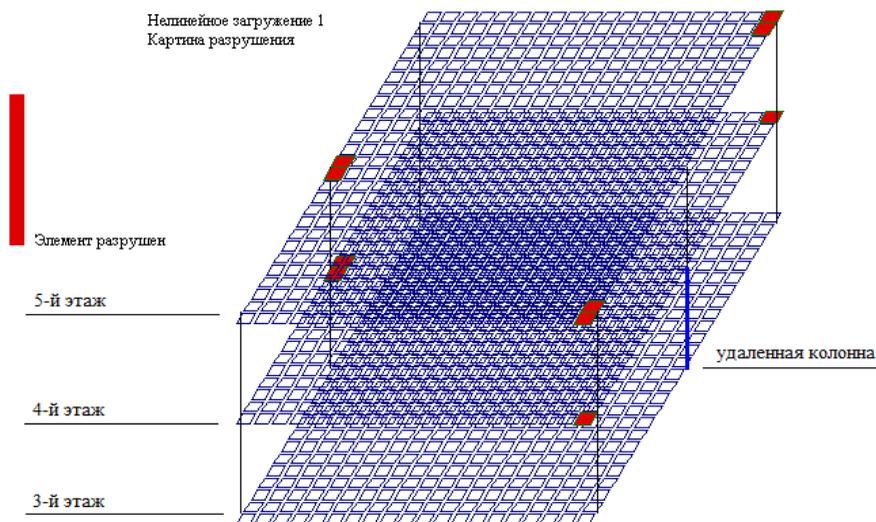


Рисунок 1. Фрагмент локальной области расчета с местоположением убранный колонны

С целью выявления наиболее опасного варианта обрушения был рассмотрен и выход из работы одной из центральных колонн 3-го этажа. Расчет показал, что несмотря на бóльшие нагрузки, приходящиеся на центральные колонны, обрушение носит более обширный характер именно у крайних пролетов здания. Из-за крайнего расположения колонн и их жесткого сопряжения с плитой перекрытия, в местах соединения колонн и плиты воз-

никают наибольшие изгибающие моменты, что и определяет потерю несущей способности конструкций, которая, в основном, связана с развитием растягивающих напряжений.

Задаем особое (аварийное) воздействие, убрав крайнюю правую колонну 3-го этажа из расчетной схемы.

На основе нелинейного расчета имеем разрушение элементов вблизи колонн в рассматриваемой области обрушения 5-го и 4-го этажей (затемненные области). Добавляя к этому анализу изополя глубины и ширины трещинообразования, имеем значительную вероятность возникновения прогрессирующего обрушения по контуру рассматриваемой области плиты.

Так как обрушению в равной вероятности подвержено 2 этажа, то можно рассмотреть 3 механизма их обрушения:

А) Перекрытие 4-го этажа находится в граничном состоянии, близком к потере несущей способности (дальнейшее незначительное увеличение нагрузки приведет к её обрушению), перекрытие 5-го этажа падает на 4-й этаж, вызывая неупругий удар, который в дальнейшем приведет к падению плит 5-го и 4-го этажей на 3-й этаж.

Б) Перекрытие 5-го этажа находится в граничном состоянии, перекрытие 4-го этажа обрушается на 3-й этаж.

В) Перекрытия 5-го и 4-го этажей обрушаются одновременно. Из-за разной высоты падения, на 3-й этаж обрушается сначала перекрытие 4-го этажа.

Возможен и вариант граничного состояния плит перекрытия 4-го и 5-го этажей. Данный случай из-за довольно малой вероятности не рассматривался.

В настоящей работе был выбран случай Б, как наиболее простой для расчета. Схема распространения разрушений в рассматриваемой области представлена на Рисунок 2.

На основании результатов расчета, имеем локальный эффект разрушения по перекрытию 3-го этажа от падения плиты 4-го этажа.

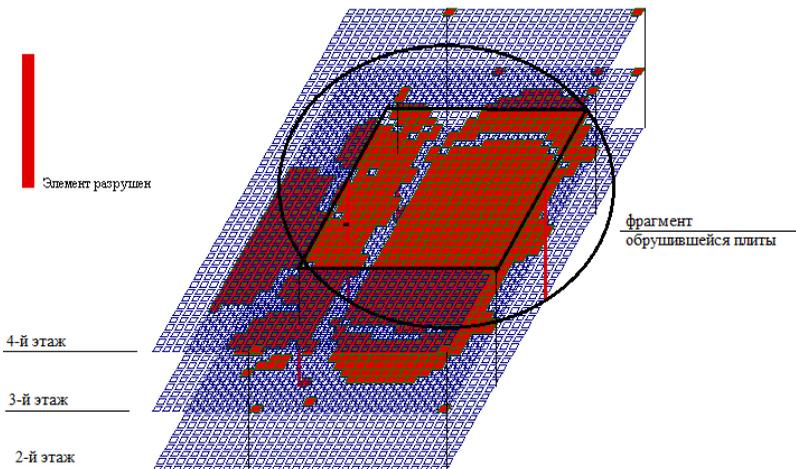


Рисунок 2. Распространение разрушения в рассматриваемой области

Эффект разрушения распространился цепной реакцией дальше по схеме, разрушая колонны 2-го и 1-го этажей, и повреждая элементы плит перекрытий находящиеся вблизи локального обрушения (Рисунок 3).

Повреждения в большей степени распространяются в вертикальном направлении, что в свою очередь, образует области больших напряжений на горизонтальных элементах вблизи разрушенных колонн.

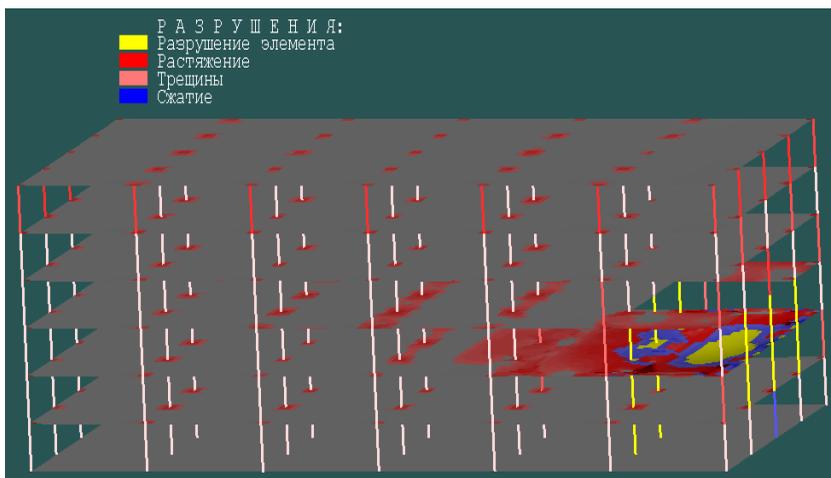


Рисунок 3. Схема разрушения здания

Здание подвержено прогрессирующему обрушению и цепная реакция падений плит в рассматриваемой области приведет к полному обрушению этой области, но не обрушит всё здание в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

5. *Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А.* Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. Изд-во: М.: Инфра-М; издание 2-е, испр. и доп. 2011, 638 с.

6. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.

7. *Шапиро Г.И., Эйсман Ю.А., Стругацкий Ю.М.* Рекомендации по предотвращению прогрессирующих обрушений крупнопанельных зданий, 1999 г.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГСУ

**Секция
«Популяризация достижений
физики в области строительства»**

Студенты 1 курса 13 группы ИИЭСМ Абдулов К.А., Газарян А.А.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М.И. Панфилова

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕРЫ

Из-за суровых условий русского севера на обширных территориях нашей страны появляется потребность модификации строительных материалов, т.к. в таких условиях их эксплуатационный срок существенно ниже, чем в более теплом климате.

Ни для кого не секрет, что Российская Федерация богата различными минеральными ресурсами, в том числе и нефтяными запасами. Большой процент серы содержится в сернистой нефти (2-2,5% серы), которую сейчас все больше стали добывать из-за более низкой стоимости, так как извлечение серы из такой нефти дешевле, чем добыча малосернистой нефти (0,5% серы). Современные экологические нормы требуют значительного уменьшения сернистых соединений в готовой нефтяной продукции, поэтому сера является крупнотоннажным отходом. На сегодняшний день ситуация такова, что производство серы в разы превосходит ее спрос на дальнейшее использование, и мы можем наблюдать избыток и неправильную утилизацию серы, что приводит к огромным экологическим проблемам. Уже давно актуален вопрос расширения рынка сбыта серы в новых технологиях и материалоемких отраслях. Поэтому применение серосодержащих компонентов в строительстве имеет массу преимуществ.

Дадим определение морозостойкости. Морозостойкость – это способность материала в водонасыщенном состоянии выдерживать многократное замораживание и размораживание, не теряя при этом своих физико-механических характеристик, обозначается латинской буквой “F” и количеством циклов заморозки-разморозки, по ГОСТу допустимо от 50 до 1000 циклов (F50-F1000). Низкое значение морозостойкости приводит к повышенному износу и к понижению несущих способностей конструкции, т.к. вода, попавшая извне в поры, при отрицательных температурах разрывает материал. Поэтому хорошей морозостойкостью должны обладать прежде всего смеси для фундамента и для строительства гидротехнических сооружений.

Многочисленные исследования показывают, что сера улучшает физические характеристики строительных материалов, такие как устойчивость к растрескиванию и морозостойкость.

По своим химическим характеристикам сера имеет:

- низкую вязкость в расплавленном состоянии;
- нетоксичность в твердом состоянии;

- высокую адгезию к пористым материалам;
- гидрофобность, поэтому является хорошей гидроизоляционной добавкой;
- хорошую механическую прочность;
- при низких температурах сера сравнительно инертна.

Серу применяют в качестве пропитки, добавки или вяжущего в серобетонах, серобитумных вяжущих. Также она играет роль мелкодисперсного наполнителя. Сера образует в серобитумном вяжущем самостоятельную фазу как в расплавленном состоянии, так и при остывании и кристаллизации. После охлаждения серобитумного вяжущего сера представляет собой кристаллические образования, создающие при повышении количества серы сплошную сетку. При нагревании расплавленная сера служит в качестве жидкого компонента, который при охлаждении кристаллизуется на поверхности мелкодисперсного наполнителя, добавленного в состав в нагретом состоянии, а при охлаждении являющегося структурноформирующей основой.

Установлены более высокие показатели прочности, плотности, водостойкости и морозостойкости щебеночных и песчаных асфальтобетонов на серобитумных вяжущих (при содержании серы в вяжущем 30%) по сравнению с асфальтобетонами на битумах.

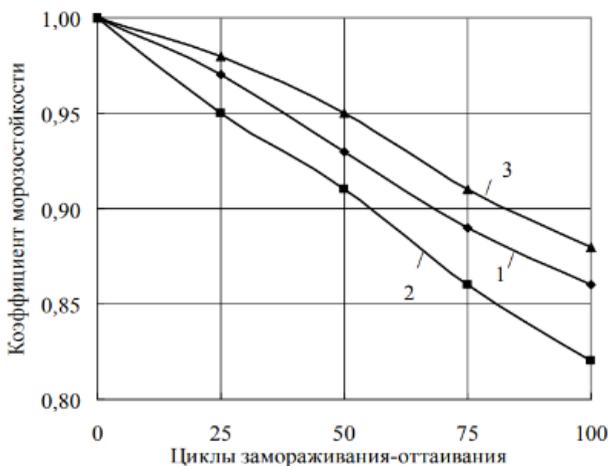


Рис. 1 Зависимость коэффициента морозостойкости от количества циклов замораживания-оттаивания асфальтобетонов на битуме (1) и СБВ, содержащих 15 % серы (2) и 30 % серы (3)

Для определения морозостойкости асфальтобетона водонасыщенные образцы подвергали попеременному замораживанию при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение

4 ч и оттаиванию при 20 °С в течение 4 ч. Периодически определяли предел прочности на сжатие при 20 °С и коэффициент морозостойкости как отношение показателей прочности образцов, определяемой после испытания на морозостойкость, к начальной прочности в водонасыщенном состоянии.

На рис 1. представлены результаты данного опыта, дающие понять, что сера в нужной пропорции (30%) действительно увеличила морозостойкость серобитумного вяжущего (СБВ).

Метод импрегнации расплавом серы радикально улучшает строительные свойства материала. Результаты показали, что изделия после такой обработки значительно повышают свои физико-механические свойства, в том числе морозостойкость.

Пропитка включает разогрев и сушку материала, его погружение в расплавленную серу (130°-150°С), пропитку, извлечение из расплава, остывание. Из табл. 1 видно, что пропитка серой щебня в разы изменяет его морозостойкость, которая достигает значения F300, водопоглощение снижается в 4 раза до отметки 1.1%.

Таблица 1.
Изменение свойств карбонатного щебня в результате его пропитки серой

Наименование основных показателей щебня	Результаты испытаний, фракция 20-40	
	Исходный карбонатный щебень	Пропитанный серой щебень
Насыпная плотность, кг/м ³	1200	1330
Водопоглощение, %	4,5	1,1
Морозостойкость F	100	300

Бетон с использованием серы (серобетон) - основной материал при возведении отстойников, коллекторов, труб, защитных оболочек АЭС. Полная или частичная замена цементного бетона на серный в таких сооружениях повышает эффективность, долговечность, надежность. Например, одно из перспективных направлений - производство труб различного назначения. При этом на основе серного вяжущего могут быть использованы существующие технологические формовочные устройства при условии сохранения температуры смеси в интервале 140-150°С на время всего процесса укладки и уплотнения. С этой целью необходимо выполнять небольшие технологические доработки существующих устройств по производству труб. В табл.2 показаны отличия некоторых характеристик цементного и серного бетона.

Таблица 2.
Отличия некоторых характеристик цементного и серного бетона

Наименование свойства (испытания)	Цементный Бетон	Серный бетон
-----------------------------------	-----------------	--------------

Влагостойкость	0,8	1,0
Химическая стойкость (к кислотам), %	23	83
Морозостойкость (при 100% влажности) F	50	300
Истираемость,%	17	4

Таким образом установлено, что использование серы в строительных материалах имеет множество преимуществ – значительно повышается прочность, влаго- и морозостойкость, что являются важными требованиями в суровом климате с бесконечными скачками температуры, замораживанием и оттаиванием. Сера значительно продлевает эксплуатационный срок сооружения в таких условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Галдина В.Д.* Серобитумные вяжущие: межвуз. сб. науч. тр. / Омск. гос. авт.-дорож. акад; [под ред. И.Г. Кузнецовой]. Омск: Изд-во СибАДИ», 2011,- 124 с

2. *Волгушев А.Н., Патуроев В.В.* Применение серы для пропитки поровой структуры строительных материалов // Бетон и железобетон, 1976, №11. – С.38-39.

3. *Соловьева М.В.* Каменные материалы, укрепленные серой, для дорожного строительства / М.В. Соловьева. – 2013. - № 3. – С. 3-7.

4. *Личман, Н.В.* Строительные материалы и изделия: Серные бетоны на основе промышленных отходов Норильского региона: дис. ... канд. тех. наук: 05.23.05 2002г. – 198 с.

5. *Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Айдосов Н.Г.* Анализ производства серных бетонов и использование в дорожном строительстве. Известия академии наук Кыргызской республики, 23007/4- Бишкек, Илим.-С.34-37

6. Строительная газета (Москва), N049 5.12.2003 “Сера – серьезный конкурент цемента.”

Студенты 1 курса 13 группы ИИЭСМ Андреева В.Ю., Петров Г.А.
Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. **М.И. Панфилова**

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРЫ

Уникальные свойства серы позволяют использовать это вещество в создании технологий серных строительных материалов. Одним из самых популярных применений материала с серным вяжущим является серобетон. В состав серобетона входит серное вяжущее, наполнители и инертные заполнители. Уже с 70-х годов 20 века были выявлены преимущества серобетона по отношению к традиционному бетону на основе портландцемента. Исследовательские и экспериментальные работы подтвердили повышенную прочность серобетона. В табл. 1 и табл. 2 приведены результаты прочности образцов из серобетона и бетона на основе портландцемента. Учеными доказано, что молекулы серы «скрепляют» молекулы наполнителя, тем самым повышая прочность материала. Проанализировав свойства серобетона, мы видим, что высокие показатели прочности бетона достигаются благодаря уникальным свойствам серы: при добавлении наполнителя к сере, ее молекулы скрепляются с молекулами наполнителя так, что пористость материала получается минимальной.

Таблица 5.

Показатели прочности бетона на основе серного вяжущего

Наименование показателей	Результаты испытаний
Прочность на сжатие в возрасте 3 суток, МПа	40-55
Прочность на сжатие при изгибе, МПа	8-14
Прочность на растяжение, МПа	4-6
Время набора 50% прочности от марочной, ч	0,32
Истираемость, %	3

Полученные результаты показывают, что добавление серного вяжущего в бетон, значительно увеличивает прочность бетона и сильно увеличивает сферу его применения. Так, например, в настоящее время из серобетона изготавливаются железобетонные сваи, фундаментные плиты, бордюры и т.п.

Таблица 6.

Показатели прочности бетона на основе портландцемента

Наименование показателей	Результаты испытаний
Прочность на сжатие в возрасте 3 суток, Мпа	15-25
Прочность на сжатие при изгибе, МПА	6-9
Прочность на растяжение, МПА	3-4
Время набора 50% прочности от марочной, ч	24
Истираемость, %	16

Экспериментально доказано, что молекулы серы «скрепляют» молекулы наполнителя, тем самым повышается прочность состава.

Также, в настоящее время, ведутся подборы составов на основе серы с замещением наполнителя и заполнителя отходами производства. Опыты показывают, что разные неорганические модификаторы позволяют достичь той же прочности что и при использовании органических модификаторов, которые используют сейчас.

Из табл. 3 видно, что время набора прочности составляет 3 часа, что значительно сокращает время строительных работ.

*Таблица 7.
Варианты подбора состава смеси.*

Варианты подбора состава серобетонной смеси	Время набора прочности, ч	Прочность на сжатие, МПа
Сера 25%+модификатор 5%+ щебень 50 % + песок 20 %	3	28
Сера 25 % + модификатор 7 % + щебень 50 % + песок 17%+йод		31
Сера 25 % + модификатор 10 % + щебень 45 % + песок 20 %		21

Все образцы полученного серобетона по прочностным характеристикам не уступают образцам бетона на основе портландцемента.

Подводя итог можно сделать вывод, что применение серного вяжущего в строительных материалах значительно увеличивает их прочность. Благодаря этому, эти строительные материалы можно использовать в областях, где применение обычных строительных материалов невозможно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ известных способов переработки серы в серобнтон, сероасфальт и другие продукты / Р. Ф. Сабилов, А.Ф. Махоткин // Вестник технологического университета. Том 19. № 20. -2016. -С. 69-72.

2. Высокопрочные бетоны на основе серного вяжущего с применением модификаторов / Н. А. Епишкин [и др.] // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. Том 7. № 4. -2017. -С. 155-161.

3. Официальный сайт STAR Crete [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.starcrete.com>, свободный. - Загл. с экрана.

*Студентка 1 курса 5 группы ИГЭС **Белякова Ю.М.***

Научный руководитель** – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ-мат. наук, доц. **В.Л. Кашинцева

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КОСМОНАВТОВ

Всё чаще в СМИ мы наталкиваемся на новости, связанные с запусками космических аппаратов. В настоящее время освоение космоса - одна из приоритетных задач для развивающихся стран. Вывод на орбиту космического аппарата связан с преодолением огромного количества физических явлений: гравитация и её отсутствие, перегрузки при движении и другие. Люди научились моделировать эти явления с помощью специального оборудования.

Для изучения перегрузок при полёте используются центрифуги различных радиусов и мощностей. В Звёздном городке Московской области расположен центр по изучению влияния перегрузок на человека и оборудование. Для этих целей созданы и эффективно используются центрифуги ЦФ-7 и ЦФ-18 с радиусами вращения 7 и 18 метров соответственно.



Рис. 1. Кабина ЦФ-18

Малая центрифуга позволяет создать условия небольших перегрузок на организм человека и используется для подготовки не только космонавтов, но и лётчиков. Центрифуга большего радиуса создана для подготовки человека к выходу в космос, в ЦФ-18 регулируются величина и направление перегрузок, а также микроклимат кабины (давление, температура, влажность и газовый

состав) (рис. 1).

Говоря о центрифуге малого радиуса, следует сказать, что вращение осуществляется в двух перпендикулярных плоскостях (рис. 2). В кабине кресло для испытуемого устанавливается так, чтобы человек сидел к оси вращения основного плеча центрифуги боком, из чего следует, что основные направления перегрузок – это голова-таз и грудь-спина. Если бы центрифуга вращалась в одной плос-



Рис. 2. ЦФ-7

кости, мы бы имели дело с обыкновенным центростремительным ускорением.

$$a = \frac{V^2}{R}$$

где V – скорость движения тела, R – радиус вращения.

Но дело в том, что это математическая формула. На практике для нахождения ускорения в одной плоскости вращения, как правило, мы применяем формулу:

$$a = 4\pi^2 R n^2$$

где R – радиус, или плечо центрифуги, n – число оборотов в секунду.

Так как у нашей центрифуги две плоскости вращения, то имеет место быть так называемое ускорение Кориолиса:

$$a = 2WV \sin \theta$$

где W – угловая скорость движения вокруг основной оси, V – скорость движения тела вокруг другой оси, θ – угол с основной осью вращения.

В случае с центрифугой ЦФ-18 всё намного интереснее, но вместе с тем и



Рис. 3. Кресло кабины ЦФ-18

труднее, чем кажется. Это сложное устройство действует так, чтобы тело человека вращалось в четырёх плоскостях: плечо центрифуги, кабина и две плоскости вращения кресла (рис. 3.) внутри кабины. В результате чего научились создавать перегрузку в 30 единиц, т.е., перегрузка, равная 30-тикратному ускорению свободного падения. Но дело в том, что такие перегрузки человек не сможет выдержать, поэтому максимальная перегрузка, которую создают при тестировании космонавтов, равна 8 единицам. Если выразить перегрузку математически, то получится:

$$k = \frac{P_d}{P_c}$$

где k – величина перегрузки (ед.), P_d – динамический вес, P_c – статический вес.

При тренировках космонавтов учат переносить перегрузки в самых различных направлениях, например, в направлении грудь-спина они должны выдержать до 8 единиц, а в направлении голова-таз – до 5 единиц. Но при переходе рубежа человеческого организма изменения могут проявляться от едва уловимых функциональных сдвигов до крайне тяжелых состояний, сопровождающихся резкими расстройствами деятельности органов дыхания, сердечно-сосудистой, нервной и других систем, что может привести не

только к потере сознания, но иногда и к грубым анатомическим повреждениям тела.

Центрифуга сама по себе поразительна (рис. 4). При весе в 300 тонн она может разогнаться до 250 км/ч и совершать около 36,5 оборот в минуту. Номинальная мощность двигателя – 6 мегаватт, максимальная мощность – 27 мегаватт.



Рис. 4. ЦФ-18

Вывод: В результате проведённой работы мы узнали, какое оборудование изобрели учёные для моделирования условий, близких к условиям в космосе, как оно работает и какое влияние оказывает на организм человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Бурдаев М.Н. Пилотируемые полёты в космос / Бурдаев М.Н. Акулов В.А. // О микроускорениях на космических аппаратах. – 2016 - №4. – С.21.
- 2.Наумов Б.А. Тренажёрные комплексы / Наумов Б.А., Хрипунов В.П., Путилин Д.В. // Достоинства и недостатки создания и эксплуатации. – 2017. - №2. – С.23.
- 3.Полунина Е.В. Пилотируемые полёты в космос // Анализ материалов по вопросам моделирования космических экспериментов на тренажёрах. – 2016 - №3. – С.20.
- 4.Юфкин Е.А. Пилотируемые полёты в космос // Подход к проектированию электропривода подвеса кабины центрифуги ЦФ-7. – 2017 - №1. – С.22.

Студент 3 курса 15 группы ИСА Горбачевский В.П.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М.И. Панфилова

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Инновации строительной области в целом, в том числе и строительных материалов и конструкций занимает релевантные позиции в перечне тенденций развития современного мира. Интеграция наноматериалов при создании основных фондов имеет большое практическое значение в развитии строительных технологий. В качестве последних могут использоваться углеродные нанотрубки.

Нанотрубки имеют углеродную каркасную структуру. Вследствие высокой прочности УНТ могут применяться с целью конструктивного армирования полимеров, стекла и цемента. Стекла, усиленные нанотрубками беспрепятственно пропускают свет без нарушения светопрозрачности. В этом случае УНТ применяются в виде наноплёнок, покрываемых светопрозрачные конструкции. Вследствие своей гибкости УНТ могут прогибаться при нагружении. Такие характеристики позволяют использовать УНТ в канатных элементах различных подвесных сооружений для восприятия больших по величине нагрузок, а также при производстве паропроницаемых и гибких стекол.

Механические воздействия на УНТ не приводят к разрушению, так как они являются прочным материалом. УНТ применяют для заполнения нанопустот, образующихся в бетоне, а также для обеспечения лучшей адгезии заполнителя и бетонной смеси, что способствует увеличению прочности бетона на сжатие в 1,3 раза, прочности бетона на растяжение – в 1,7 раза при процентном содержании многостенных УНТ 0,05%, что было выявлено экспериментально (рис. 1). Таким образом, применение УНТ в бетоне способствует увеличению несущей способности конструкций и значительно снижает расход арматуры в железобетоне.

Токопроводящие свойства одностенных УНТ используются как добавки, улучшающие физико-механические свойства композитных и полимерных материалов. При введении УНТ в полимеры, электрическое сопротивление последних уменьшается в тысячи раз, что не дает возможность зарядам статического электричества накапливаться на полимерах.

Одним из перспективных направлений применения УНТ является их применение в конструкциях вантовых мостов, а также при производстве инновационных клеевых композиций и при реализации разработок интеграции многостенных углеродных нанотрубок в виде наполнителей полимерных композитных материалов. Введенные в тросы при их производстве

УНТ в сотни раз увеличивают их предельную нагрузку. В настоящее время многостенные УНТ применяются в качестве наполнителей в акриловых клеевых композициях, применяемых для создания адгезии различных видов материалов, в частности, алюминиевых и поливинилхлоридных пластин.

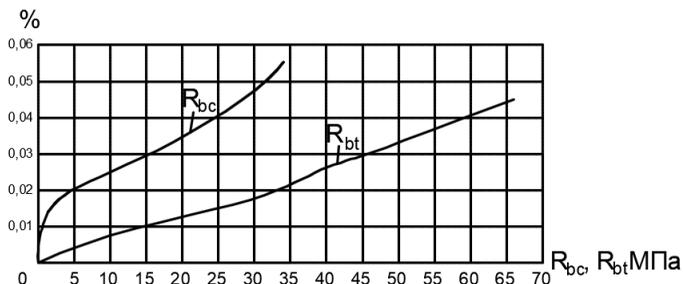


Рис.1 График зависимости прочности бетона на растяжение (сжатие) от процентного содержания в бетоне многостенных УНТ

Кремлевым К.В. были проведены испытания на установление усилий на разрыв, по результатам которых было получено -аппроксимированное соотношение процентного содержания УНТ и массы клеевой композиции, составляющее 0,05% на 1 кв. см. Таким образом, при интеграции УНТ увеличивается прочность сцепления: при склеивании 2-х алюминиевых поверхностей более чем в 5,5 раз, при склеивании поливинилхлоридной и алюминиевой поверхностей – почти в 2 раза.

Нанотехнологический подход определяет будущее развитие технологий строительного производства и непосредственно сферы строительства. Разработанные инновационные нанотехнологии, связанные с интеграцией УНТ при создании основных фондов, позволяют объективно оценить перспективы их применения для повышения функциональных свойств строительной продукции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Abinayaa U., Chetha D., Chathuska S., Praneeth N., Vimantha R., Wijesundara K.K., Improving the properties of concrete using carbon nanotubes // Proceedings of the SAITM Research Symposium on Engineering Advancements 2014 (Sri Lanka, 26th April, 2014). – Sri Lanka, 2014. – pp. 201-204.

2. Кремлев К. В. Синтез, строение и свойства новых гибридных материалов на основе углеродных нанотрубок, модифицированных металлосодержащими покрытиями: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.04. – Н. Новгород, 2017. – 175 С.

3. Раков Э. Г. Химия и применение углеродных нанотрубок / Э. Г. Раков // Успехи химии. – 2001. – Т. 70. – № 10. – С. 934–973.

Студент магистратуры 2 курса 2 группы ИИЭСМ Грибач Д.С.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. техн. наук, доц. О.И.Поддаева

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПРИ УТОЧНЕНИИ ДАННЫХ ОБ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАСТРОЙКИ

Эффективное использование энергии является одной из основных задач нашего времени. Грамотная эксплуатация ресурсов и приборов, потребляющих энергию, новые технологии и разработки в энергетике, технике, учете энергопотребления, строительстве – все это является ключевыми аспектами энергоэффективности. Государственное регулирование в области рационального использования энергетических ресурсов является одним из приоритетных пунктов руководства большинства развитых стран. В связи с ежегодным повышением энергопотребления в странах происходит масштабное развитие энергосберегающих технологий с целью решения глобальных проблем, связанных с экономикой, энергетикой и экологией.

На сегодняшний день одной из главных задач при проектировании и проведении реконструкции жилых зданий на территории РФ является обеспечение энергосберегающих факторов и повышение энергетической эффективности строительных объектов. В настоящее время издано достаточное количество нормативных документов данной области, однако приведенные данные требуют постоянной корректировки при разработке новых технологий и вследствие научного прогресса.

Одним из основных аспектов изучаемой тематики является процесс инфильтрации воздуха через проницаемые элементы ограждающих конструкций зданий. Данный процесс связан непосредственно с условиями взаимодействия сооружения с окружающей средой, в частности, с ветровым воздействием.

В настоящее время расчет инфильтрационных потерь по зданию проводится по методике, описанной в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Также определение данного значения возможно по альтернативному алгоритму, приведенному в ГОСТ Р 55656-2013 «Энергетические характеристики зданий». В случае расчета по ГОСТ нахождение инфильтрационных потерь зависит от аэродинамического коэффициента, который, в свою очередь, можно найти экспериментальным путем.

Данная работа посвящена описанию методики проведения экспериментальных исследований ветрового воздействия на фасады зданий с целью получения наиболее точных показателей инфильтрации, разработанная в Учебно-научно-производственной лаборатории по аэродинамическим и аэроакустическим испытаниям строительных конструкций НИУ МГСУ.

Процесс проведения экспериментальных исследований разделен на этапы и должен быть выполнен в следующем порядке:

- Анализ климатических характеристик территории (включающий в себя анализ топографических и метеорологических данных). На основании результатов климатического анализа территории с целью определения условий ветрового воздействия в рассматриваемом районе проводятся подготовительные работы к проведению экспериментальных исследований.

- Проектирование и изготовление макета исследуемого объекта в уменьшенном масштабе. В первую очередь, важно определить основные параметры застройки, а именно расположение зданий и сооружений, масштаб модели, на основании чего выполняется создание модели объекта на основе теории геометрического подобия.

- Следующим этапом производится установка макета в аэродинамическую трубу с предварительным монтажом датчиков давления. Исследуемая модель размещается на автоматизированный поворотный стол, располагающийся в рабочей зоне АДТ.

- Проведение экспериментальных исследований в специализированной аэродинамической трубе с последующей обработкой результатов (рис. 1). Экспериментальные исследования проводятся в Большой градиентной аэродинамической трубе архитектурно-строительного типа НИУ МГСУ. Отличительными особенностями испытательного стенда УНПЛ ААИСК являются замкнутый циркуляционный контур и модульный вентиляторный блок из девяти установок, при

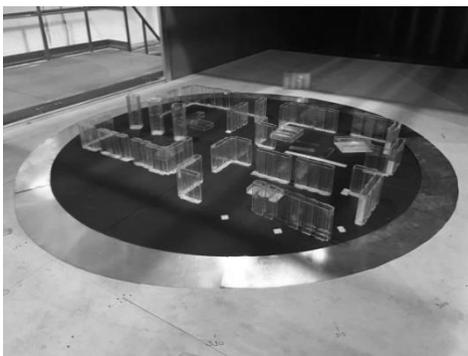


Рис. 1. Модель на автоматизированном поворотном столе в рабочей зоне аэродинамической трубы

длине трубы 41 метр, ширине 21,25 м и высоте 6,91 м. Длина рабочей зоны составляет 18,9 м, что позволяет моделировать приземный слой атмосферы. Диапазон скоростей в рабочей зоне: от 0 до 32 м/с, мощность вентиляторной установки: 333 кВт. С помощью специализированного программного обеспечения LabView определяются показания датчиков давления при определенной скорости потока в трубе 10 м/с для 8 углов атаки.

- Обработка полученных результатов. В ходе выполнения экспериментальных исследований определяются аэродинамические коэффициенты C_p . Данный показатель характеризует аэродинамические силу и момент, действующие на объект. Полученные значения аэродинамического коэффици-

ента используются в формуле для нахождения разницы давления ΔP по разные стороны воздухопроницаемого элемента здания.

- Сравнение результатов, полученных экспериментальным путем, и результатов, полученных при выполнении расчетов по нормативным документам. Главным показателем расчетов является $G_{инф}$ – количество инфильтрующегося воздуха. По итогам выполненных вычислений искомой величины проводится сопоставление полученных значений, на основании чего проектировщиками выполняется подбор воздухопроницаемых элементов здания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.ГОСТ Р 55656-2013 (ИСО 13790:2008) Энергетические характеристики зданий. Расчет использования энергии для отопления помещений

2.Грибач Д.С., Кубенин А.С., Поддаева О.И., Measures of improving the accuracy of the calculation of energy efficiency and energy saving of construction transport infrastructure // Advances in Intelligent Systems and Computing 2018

3.СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

*Студенты 1 курса 13 группы ИИЭСМ Гришин М.Г., Зиновьева А.А.
Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М. И. Панфилова, доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ. - мат. наук, доц. О.В. Новоселова*

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗОЛЫ

Актуальность темы нашла свое отражение в вопросе увеличения потребности утилизации многотоннажных отходов производства и необходимости повышения качества строительных материалов.

Применение зол очень разнообразно. Так, например, зола-уноса используется в производстве бетона для строительства бетонных и железобетонных сооружений, а золы, полученные как отходы ТЭЦ, применяются в замене части цемента и для получения бесцементных бетонов неавтоклавного твердения. свойства и состав зол непостоянны, из-за их зависимости от величины частиц. При добавлении золы-уноса улучшается стабильность структуры материалов из цемента, но при этом замедляется быстрота усадки при высыхании цементного раствора и способность термически расширяться.

Сырьё с повышенной биологической и химической стойкостью получается в результате использовании большого количества отходов производства. Такую специфичность имеют высококальциевые золы получаемые при сжигания бурых углей и сланцевые золы. Золошлаковые отходы бурых углей при модуле крупности равном 0,09, используемые в качестве наполнителя в количестве 15-20 %, способствует получению изделия марки М 50 со средней плотностью 1600-1975 кг/м³. Кроме того расход цемента сокращается на треть. Композиционные вяжущие с использованием золы образуют при гидратации, в основном, низкоосновные гидросиликаты кальция и гидроалюминаты, что способствует высокой водостойкости этих материалов. При низкотемпературной (670-730 °С) переработке сланцев целесообразно досжигание сланцевого полукокса при 950-1000 °С и совместное сжигание с известняком в установке кипящего слоя. Полученные силикатные вяжущие с добавлением 20-40 % портландцемента обладают прочностью до 12,5 МПа после тепловлажностной обработки (ТВО).

Зола-унос представляет собой сферические стеклообразные частицы, полученный при сжигании каменного угля, составляющие тонкодисперсный материал. Введение в высокодисперсный цемент добавки золы-уноса, основными фазами которой являются муллит и стекло, имеющей среднеобъемный размер зерен 9,7 мкм и среднеповерхностный размер 1,8 мкм, с

оптимальное количество добавки составляет 1,5 % мас. При этом происходит возрастание прочности цементного камня на 13 %.

Зола, улавливаемая на разных полях электрофильтров, имеет сильные отличия по величине удельной поверхности, содержанию несгоревшего топлива (недожога) и остатку на сите. Следствием чего становится то, что потенциальные возможности золы, которыми она обладает, изменяются в широких пределах и могут иметь случайный характер. Это не позволяет гарантировать получение стабильного и ожидаемого эффекта при применении ее в технологическом процессе производства бетона и железобетона в качестве микронаполнителя с эффектом активной минеральной добавки. Можно сделать вывод то, что прочность бетона контрольного состава способна изменяться больше чем в два раза, в результате использования зол сухого отбора одной станции, имеющих небольшие различия в основных нормируемых показателях.

Для ослабления возможных разрушающих явлений газобетонного массива, а также для ускорения темпов набора прочности и интенсификации процессов газовыделения, необходимо применение добавок, которые будут вступать в реакции обмена и присоединения с составляющими золоцементной композиции с образованием щёлочи NaOH и структурно активных фаз AFt и AFm. Эти фазы обладают высокой скоростью роста и обеспечивают ускоренный набор структурной прочности бетона. Замедленным структурообразованием обладает классический цементно-песчаный газобетон. Для него характерен медленный рост пластической прочности, составляющий к концу схватывания цемента (3 ч 50 мин) 0,75 Па, а через 8 ч - всего 1,8 Па, в то время как для кантования и резки массива газобетона необходимо 2,5–3,0 Па. Для золоцементного газобетона также характерны замедленные темпы набора пластической прочности, хотя через 8 ч можно осуществлять распалубку и резку массива. При этом следует отметить, что через 1 сут. прочность золо-цементного газобетона выше, чем у цементно-песчаного, в среднем на 50 %. Применение химических добавок дополнительно увеличивают прочность ещё на 20–30%.

Подводя итог вышеуказанному, хочется отметить, что способ добавление золосодержащих отходов в состав строительных материалов улучшает их свойства, экономит сами материалы, решает важную экологическую проблему утилизации отходов ТЭЦ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аббасова А.Р.* Технология и свойства вибровакуумзолобетона. - Днепропетровск, 2015.-С. 126-140.
2. *Гусев Б.В.* Оценка эффективности применения кондиционной минеральной добавки на основе золошлаковых смесей ТЭС в технологии произ-

водства бетонов / *Б.В. Гусев, А.Н. Набоков, Т.П. Щеблыкина* // Технологии бетонов.-2015.- №5-6. -С. 38-40.

3.*Никоненко Н.И.* Повышение прочности материалов на основе портландцемента введение высокодисперсных минеральных добавок. - Новосибирск, 2014. -С. 14-17.

4.*Салчак Ч.М.* Стеновой материал на основе золы Кызылский ТЭЦ.- Кызыл, 2015.-76 с.

5.*Шахов С.А., Рогова Е.В.* Влияние механической активации на прочностные свойства зольного цемента // Известия вузов. Строительство.- 2016-№2.-С.25-29.

Студент 1 курса 14 группы ИИЭСМ **Гулканов А.Г.**

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. **С.В. Труханов**

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДИФFUЗИОННОЙ КАМЕРЫ

Метод регистрации ионизирующих частиц с помощью конденсации капель является одним из основных в ядерной физике. В камере Вильсона этот процесс достигается с помощью адиабатического расширения смеси газа и пара, но сама камера обладает рядом недостатков, вроде, большого промежутка времени нечувствительности после расширения, сложности всей конструкции.

Диффузионная камера представляет собой закрытый сосуд, заполненный газом и парами (рис.1).

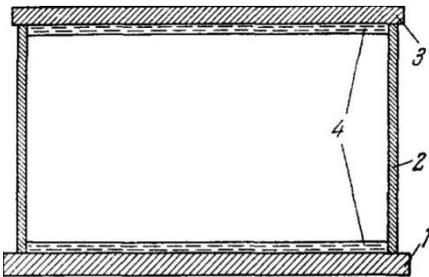


Рис. 1. Схема камеры. 1 - дно, 2 - стенки, 3 - крышка, 4 - рабочая жидкость

Принцип действия диффузионной камеры заключается в том, что используется явление конденсации перенасыщенного пара, например ионов, на них конденсируются мелкие капли, которые впоследствии увеличиваются и могут быть сфотографированы.

На рисунках 2,3 показаны кривые температурного распределения, а так же кривые парциального давления, учитывая, что конденсация не происходит. На рисунке 4 представ-

лены кривые перенасыщения.

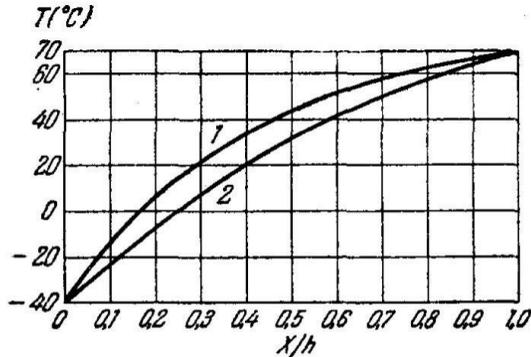


Рис. 2. Вычисление распределения температуры в объеме камеры без конденсации

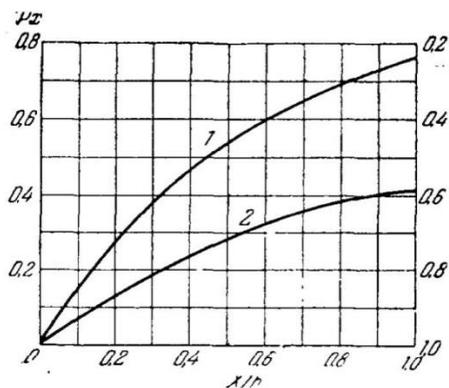


Рис. 3. Вычисление распределения парциальных давлений (для тех же условий, что и на рис. 2)

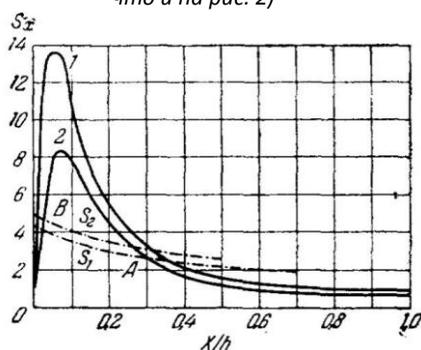


Рис. 4. Распределение перенасыщений в объеме камеры. А и В – верхняя и нижняя границы чувствительного слоя.

Конденсация в камере приводит к уменьшению температуры, так же при конденсации выделяется большое количество тепла, и распределение температуры в объеме камеры может существенно измениться.

Диффузионная камера из-за действия механизма саморегулирования перенасыщений может работать в огромном диапазоне температур.

Отличается данная камера от камеры Вильсона и тем, что имеет непрерывную чувствительность. Если ионная нагрузка не превышает определенную величину, то камера способна зарегистрировать все события, сопровождающиеся ионизацией газа в данном объеме.

Благодаря диффузионной камере можно определить активность слабых препаратов, считая точное число треков за данный отрезок времени.

В объеме диффузионной камеры плотность паров далеко не постоянна, а меняется в зависимости от высоты и является функцией не только температуры, но и процентного состава газа и пара.

Если окажется, что молекулярный вес газа меньше, чем молекулярный вес пара, это приведет к тому, что плотность всей смеси будет уменьшаться.

В этом случае в диффузионной камере возникнет особый вид конвекции. В полости между дном и крышкой будут образовываться система из вертикальных конвекционных токов. Они возникают в своем большинстве только в камерах с низким давлением, устранить этот эффект получится только изменив направление токов на противоположное.

Аналогом диффузионной камеры являются пузырьковые камеры, в пузырьковых камерах трек будет виден в течение большего промежутка времени, чем в диффузионной камере, принцип действия ее схож с принципом действия камеры Вильсона, только используется не пар, а перегретая жидкость.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дас Гупт Н., Гош С. "Камера вильсона и ее применение в физике". 1946. §7-8.
2. Журнал "Популярная механика". Диффузионная камера. 2017. С 21-23.
3. Ляпидевский В.К. Успехи физических наук. Новые приборы и методы измерений. Диффузионная камера. 1958. С 112-128.
4. Мухин К.Н. "Экспериментальная ядерная физика". 2009. С 138-140.

Студентка 2 курса 11 группы ИГЭС **Демченко Я.С.**

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.-мат. наук, доц. **М.В. Фомина**

ЭЛЕКТРИЗАЦИЯ АЭРОЗОЛЕЙ В АТМОСФЕРЕ

Аэрозолями называются дисперсные системы, состоящие из газообразной дисперсной среды и не зависимо от агрегатного состояния дисперсной фазы. К системе с жидкой дисперсной фазой относятся туманы, к твердым относят дымы, пыль и порошки. Размер частиц дисперсной фазы колеблется от 10^{-7} до 10^{-2} см. Свойства атмосферного воздуха напрямую зависят от присутствия в них аэрозольных частиц, они обуславливают практически все метеорологические, в том числе грозовые явления.

На поверхности частицы аэрозоля возникает электрический заряд, вследствие контактов частиц друг с другом или с какой-нибудь поверхностью, а также при адсорбции на поверхности частиц ионов газов, образующимися при ионизации газа. Благодаря этому мы можем смело утверждать об связи аэрозолей с атмосферным электричеством.

В атмосфере присутствие ионов определяет проводимость. Ионы в свою очередь подразделяются на три группы: тяжелые ($(25-55) \cdot 10^{-7}$ см), средние ($(6,6-250) \cdot 10^{-8}$ см) и легкие ($7 \cdot 10^{-8}$ см). Проводимость атмосферы в большей степени определена легкими ионами.

Ионы движутся в электрическом поле, перенося заряд e , в одну сторону с отрицательным значением, в другую с положительным, их сумма дает плотность тока проводимости. Электрическая проводимость атмосферы выражается формулой:

$$\lambda = \sum_{i=1}^{\infty} (n_+ u_+ + n_- u_-)_i e \lambda_i$$

где n - концентрация, u - подвижность ионов, e - заряд иона.

Предположим, что в среде находятся незаряженный частицы аэрозоля, не обладающие специфической адсорбцией. При столкновении с ионами частица будет его адсорбировать и приобретать заряд, т. е. количество заряженных частиц аэрозоля на прямую зависит от концентрации ионов в среде и от их прилипания. Присоединение (прилипание)-это процесс прекращения существования ионов более подвижных групп, и их переход в тяжёлые заряженные частицы. Концентрацию ионов описывается формулой:

$$n_{\pm} = \frac{2\vartheta}{\beta N + \sqrt{\beta^2 N^2 + 4\alpha\vartheta}}$$

где β -коэффициент присоединения легких ионов к аэрозолям, N - концентрация аэрозольных частиц, α -коэффициент ионного взаимодействия. Процесс присоединения ионов выражается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dn^2}{dt} = \vartheta - \alpha n_{\pm}^2 - \beta N n_{\pm}$$

из которого мы можем выделить неравенство влияния аэрозольных частиц на концентрацию легких ионов: $\beta N \gg \alpha n_{\pm}$.

Из неравенства видно, что чем больше концентрация аэрозольных частиц в атмосфере, тем меньше концентрация ионов, это происходит за счет процесса присоединения. Следовательно, с уменьшением концентрации ионов увеличивается количество заряженных частиц.

Колесание заряда частиц аэрозоля имеет молекулярно-кинетическую природу, а их электрические свойства можно охарактеризовать с помощью статических законов. Для определения вероятности приобретения какого-либо заряда частицей воспользуемся выражением Эйнштейна:

$$\omega: \exp\left(-\frac{A}{kT}\right)$$

где A - работа для осуществления флуктуации, k -универсальная газовая постоянная.

Как показывают расчеты заряды аэрозолей обычно превышают заряды электрона не более чем в 10 раз.

Избирательная адсорбция частиц аэрозоля приводит к скачку потенциала на межфазной границе. Рассмотрим это явление на примере молекул воды, согласно выражению

$$E = \frac{2\varepsilon_0\varphi_0 nmg}{3\lambda_0\eta + 8\pi\varepsilon_0^2 r\varphi_0^2 n} = \frac{nmg\left(\frac{q}{r}\right)}{6\pi\lambda_0\eta + nr\left(\frac{q}{r}\right)^2}$$

где n -концентрация, r -радиус капли, q -заряд молекулы, E -напряженность электрического поля. Связь между потенциальной поверхностью φ_0 , в случае с аэрозолем, равна электрическому потенциалу ε_0 :

$$\varphi_0 = \varepsilon_0 = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r}$$

Чтобы разобраться с образованием заряда на поверхности аэрозольной частицы, обусловленного возникновением значительных потенциалов, рассмотрим появление грозных разрядов в атмосфере. Заряд капель воды в облаках близок к 250 мВ, в связи с разными размерами и зарядами частиц аэрозолей, происходит их разделение. В облаках совершается перераспределение зарядов, возникает электрическое поле, при этом облако становится своего рода диполем, верхняя часть приобретает положительный заряд, а нижняя заряжается отрицательно. Из-за возрастания напряжения, которое достигает 100 В/м и более, происходит пробой воздуха электрическим разрядом, т. е. возникает молния.

В результате проведенного исследования явления электризации аэрозолей в атмосфере, было выявлено их агрегатно не устойчивое состояние, за счет происходящего в них процесса коагуляции, который в основном зависит от концентрации ионов и коэффициента присоединения. Провели ана-

лиз о связи электрических свойств частиц аэрозоля и природных явлений, в частности разряда молнии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бекитов А.И., Сорокина А.А., Алипченко В.М., Мосунова Н.А* Сравнение различных методов моделирования коагуляции аэрозолей в интегральных кодах // Теплоэнергетика. 2013. №9. С. 40-45.

2. *Донченко В.А., Кабанов М.В.* и др. Электрооптические явления в атмосфере Томск: Изд-во НТЛ, 2015. — 316 с

3. *Кругляков П.М.* Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие/ *П.М. Кругляков, Т.Н. Хаскова.* – 3-е изд., 2010. – 319

4. *Рымаров А.Г., Абрамкина Д. В., Кравчук В. Ю.* Аэроионный режим помещения с приточно-вытяжной механической вентиляцией // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 5. С. 72-75.

5. *Чукина А.М., Чукин В.В.* Влияние поверхностных свойств аэрозоля на процесс электризации// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований № 6, 2016

6. *Щукин Е.Д.* Коллоидная химия: Учеб. Для университетов и химико-технолог. вузов/ *Е.Д. Щукин, А. В. Перцов, Е.А. Амелина*-5-е изд., 2007.-444 с.

*Студенты 1 курса 11 группы ИИЭСМ **Здоровок А.В., Аветисян А.А.**
Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. **М.И. Панфилова***

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В семидесятых годах прошлого столетия началось активное использование серы при производстве строительных материалов. Данный вид материала довольно эффективен и имеет ряд плюсов, по сравнению с обычными строительными материалами.

Основными направлениями применения серы в производстве строительных материалов являются: изготовление серного вяжущего и конструкций на его основе, пропитка изделий в расплаве серы, добавление в асфальтобетон.

Термопластичное серное вяжущее производят из технической серы или серосодержащего отхода. Данная технология производства серного вяжущего значительно проще и дешевле, чем технология изготовления цемента. Однако по сравнению с цементом, серные вяжущие обладают следующими показателями: снижение энергозатрат в полтора раза, безотходное производство, практически неограниченный срок хранения, экологически чистое производство, снижение затрат на организацию производства.

Серные бетоны представляют собой искусственный каменный материал из затвердевшей отформованной смеси, которая состоит из серного вяжущего (20-40%) и заполнителей (60-80%). Изготовление смеси и формовку изделий проводят при температуре 130-150^oC.

Серные строительные материалы (ССМ) обладают различными свойствами. Они могут быть произведены в виде бетонов, растворов или мастик. По плотности ССМ могут быть особо тяжёлые, тяжёлые, лёгкие. По структуре ССМ бывают: плотные, поризованные, ячеистые, крупнопористые. Так, например, прочность серных мастик зависит от процентного содержания наполнителя и серы (рис.1).

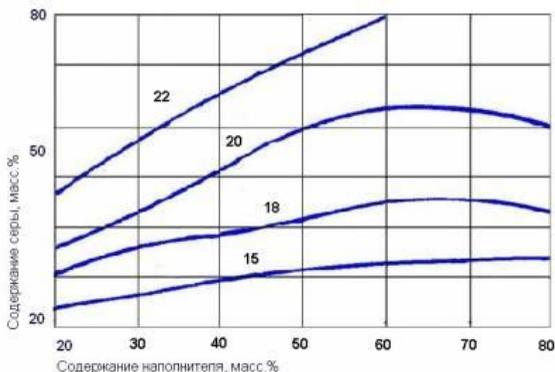


Рис.1 Модель прочности серной мастики в зависимости от степени наполнения (числа на кривых–предел прочности при сжатии, МПа)

Крупнопористые композиции находят широкое применение при изготовлении различных видов конструкций и изделий, в том числе утеплителей, дренажных элементов. Использование серных вяжущих при производстве смеси крупнопористой композиции обеспечивает низкое содержание влаги в зёрнах заполнителя, создаёт гидрофобную плёнку на поверхности заполнителя.

Важной областью применения серы при производстве строительных материалов является производство сероасфальтобетона, который производится по технологии асфальтобетона, уменьшая расход битума на 50% за счёт замены его серой. Таким образом, улучшается качество покрытия, повышается удобство укладывания смеси, повышается устойчивость к изменению температуры, снижается стоимость.

Основные технико-экономические показатели производства строительных материалов и дорожных покрытий с использованием серных вяжущих: использование технической серы и серных отходов, снижение расхода энергоресурсов при производстве серных вяжущих, экологически безопасное производство, повышение химической стойкости и физической прочности, возможность бетонирования под водой и при отрицательных температурах, возможность применения составов на серном вяжущем при выполнении ремонтных и реставрационных работ, снижение себестоимости и отпускной цены на 40-50%.

Различные исследования показывают, что специализированное производство высококоррозионных строительных материалов с использованием серы и серосодержащих отходов усовершенствует технологию, сокращает сроки строительства, повышает долговечность и надёжность строений, уменьшает энергетические и трудовые затраты, увеличивает сырьевую базу за счёт использования серосодержащих отходов. Также разработанная тех-

нология основывается на использовании отечественных материалов и оборудования.

Таким образом, серные бетоны – материалы, которые состоят из минеральных наполнителей изаполнителей, имеют огромную перспективу в строительной отрасли. В скором будущем бетоны с использованием серы будут наиболее распространены, так как при различных сочетаниях использования серы как вяжущего вещества и различных заполнителей, в частности серосодержащих отходов, можно получить новые интересные строительные материалы по свойствам неуступающие, а часто и превосходящие традиционные..

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Заурбеков Н.С.* Хранение и переработка серы. Академии наук Кыргызской республики, 2007/4– Бишкек, Илим.

2. *Сулименко Л.М.* Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе: учеб. для вузов. - 3—е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000

3. *Айдосов А.А., Айдосов Г.А., Заурбеков Н.С.* Использование и переработка отходов серы. Известия академии наук Кыргызской республики, 23007/4– Бишкек, Илим.

4. *Баженов Ю.М.* Модифицированные высококачественные бетоны /Ю.М. Баженов, В.С. Демьянова, В.И Калашников. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006.

5. *Страхова Н. А., Гераськин В.И.* и др. Технология получения серного вяжущего.

6. *Ушеров-Маршак А.В.* Добавки в бетон: прогресс и проблемы / А.В. Ушеров- Маршак // Строительные материалы. — 2006. — № 10.

7. *Юхневский П.И.* Строительные материалы и изделия / П.И. Юхневский, Г.Т. Широкий - Минск: Технопринт, 2004.

Студент 1 курса 2 группы ИЭУИС **Калинин А.А.**

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ. - мат. наук, доц. **Б.С. Предтеченский**

ГЕЛИОАКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ

Деятельность человека всегда сопровождалась экономией природных ресурсов и поиском новых источников энергии. Солнечная энергия была не исключением и сегодня в строительстве применяются технологии строительства гелиоактивных зданий с применением гелиосистем (гелиоустановок).

Гелиосистема (гелиоустановка) – это комплекс технических устройств, способный улавливать и преобразовывать энергию солнечных лучей, в электрическую или тепловую энергию. Важно упомянуть, что существует огромное множество гелиоустановок, различающихся по техническим характеристикам, конструкции и геометрическим размерам и в своей работе рассматривал гелиосистему для отопления здания.

Основные составляющие гелиосистемы:

1. Гелиовоздухонагревательная установка (солнечный коллектор).
2. Насосная станция, оснащённая коллектором.
3. Бойлер (бак-накопитель, аккумулятор тепла).
4. Расширительный бак.
5. Датчики давления и температуры.
6. Трубопроводы горячей и холодной воды.

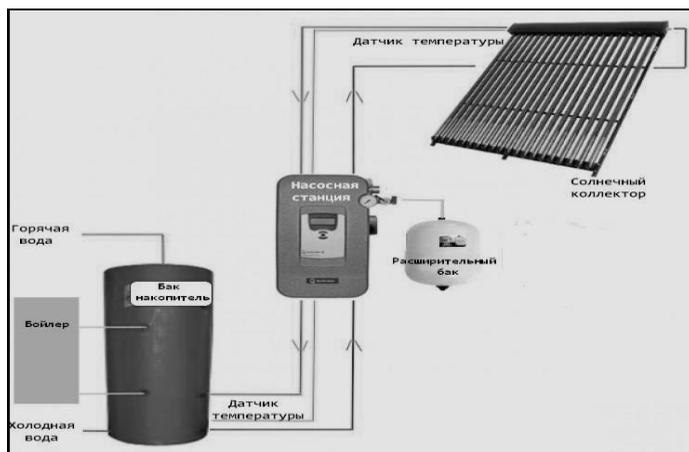


Схема 1. Составляющие гелиосистемы для отопления дома.

Главным элементом любой гелиосистемы (гелиоустановки) - является гелиовоздухонагревательная установка (солнечный коллектор), принцип

его работы основан на образовании разности потенциалов в полупроводниках, под действием инфракрасного излучения, между слоями фотоэлемента

Фотоэлемент – прибор, который преобразует энергию фотонов в электрическую энергию, в результате р-п между его слоями.

При проектировании гелиоактивных зданий необходимо учитывать:

- Площадь здания с учетом этажности и его технического назначения.
- Годичную солнечную активность.
- Характеристики используемого теплоносителя (Плотность, вязкость, температура).

При рассмотрении проектов гелиоактивных зданий мы можем выделить два основных метода размещения гелиовоздухонагревательных установок (солнечных коллекторов) в структуре зданий:

1. На крыше высотного здания.
2. В верхней части высотного здания.
3. Интеграция непосредственно в стены здания.
4. Между спаренными частями высотных зданий.

При проектировании гелиоактивных зданий необходим точный расчёт тепловой производительности, который осуществляется по формуле:

$$q_{\text{п}} = F_{\text{R}}[S(\tau_{\alpha}) - U_{\text{L}}(t_{\text{вк}} - t_{\text{н}})]$$

где $q_{\text{п}}$ - тепловая производительность гелиовоздухонагревателя, Вт/м²;
 F_{R} - коэффициент отвода тепла; S - средняя интенсивность суммарной солнечной радиации, Вт/м²; τ_{α} - приведенная поглощательная способность коллектора; U_{L} - общий коэффициент потерь коллектора Вт/(м²°C); $t_{\text{вк}}$ - средняя температура на входе в коллектор, °C; $t_{\text{н}}$ - температура наружного воздуха при вентиляции канала, °C .

Среднесуточный КПД вычисляется по формуле:

$$\eta = \frac{q_{\text{п}}}{S}$$

Суточная выработка полезной энергии за день определяется из выражения:

$$Q_{\text{п}} = \eta S_{\Sigma}$$

S_{Σ} - сумма интенсивностей солнечной радиации, Вт/м².

Гелиоэнергетика - является одним из самых перспективных направлений возобновляемой энергетики. Связано это тем, что люди начинают задумываться об использовании чистой энергии и сознательнее относиться к проблемам окружающей среды.



а. Здание промышленного назначения в Барнауле



б. Кардиологический центр в Ташкенте

Рис.1. Гелиоактивные здания:

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Беляев В.С., Хохлова Л.П.* Проектирование энергоэкономических и эргоактивных гражданских зданий // Воздушно-лучистое отопление. М.: Высшая школа, 1991. С.7-15.

2. *Беляев В.С., Хохлова Л.П.* Проектирование энергоэкономических и эргоактивных гражданских зданий // Гелиокомплексы жилых и общественных зданий. М.: Высшая школа, 1991. С.208-213.

3. *Селинов Н.П., Мелуа А.И., Зоколей С.В.* Энергоактивные здания под ред. *Сорнацкий Э.В., Селинова Н.П.* // Архитектурно-строительные приёмы разработки гелиоактивных зданий. М.: Стройиздат, 1988. С.63-69.

4. *Селинов Н.П., Мелуа А.И., Зоколей С.В.* Энергоактивные здания под ред. *Сорнацкий Э.В., Селинова Н.П.* // Многофункциональные гидрогелиокомплексы. М.: Стройиздат, 1988. С.212-213.

5. *Турулов В.А.* Гелиоактивные стены зданий. М.: ABS. 2011. С. 89-96.

6. *Узаков Г.Н., Хужаков С.М.* Техника. Технологии. Инженерия. // Гелио-воздухонагревательная установка с солнечно-термической регенерацией абсорбентов. Кзн.: Международный научный журнал, 2016. №2. (02). С. 7-10.

Студентка 1 курса 5 группы ИГЭС Киселева И.А.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ-мат. наук, доц. **В.Л. Кашинцева**

ВЛИЯНИЕ РЕЗОНАНСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ МОСТОВ

Одним из фундаментальных понятий теории колебаний является понятие резонанса. Рассматриваемое в теории колебаний данное понятие относится только к одиночному резонансу применительно к линейным стационарным системам. В определённой степени это обстоятельство повлияло на оформление понятия резонанса, сформированного академиками Л.И. Мандельштамом и Н.Д. Папалекси: «Резонанс – резкое возрастание амплитуд установившихся вынужденных колебаний наступающее при приближении частоты P гармоничного внешнего воздействия к частоте ω_0 одного из нормальных колебаний свойственной данной колебательной системе» (рис.1).

Понятие нормальных колебаний определяется следующим образом:

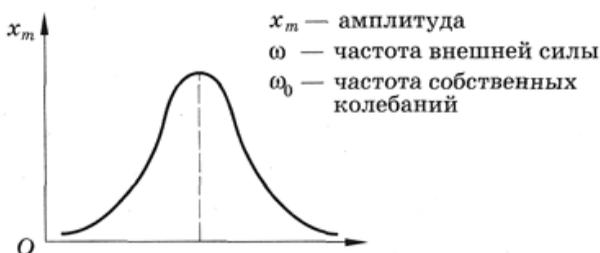


Рис. 1. График резонанса

«Нормальные колебания – гармонические собственные колебания, которые могли бы существовать в линейных колебательных системах, если бы в них не происходило рассеяние энергии».

Висячие мосты, по сравнению с мостами других типов конструкций, обладают рядом преимуществ, но уже давно было замечено, что данный вид мостов крайне не устойчив к ветру и разным воздействиям вызывающих колебания. При строительстве инженеры принимали во внимание только давление веса переходящих по ним людей и перевозимых грузов. Неожиданные катастрофы доказали, что при проектировании и строительстве данного вида конструкций стоит брать во внимание ряд других факторов. Резонанс имеет как положительные так и отрицательные последствия.

Можно выделить следующие причины возникновения резонанса:

- Антропогенные
- Естественные

К антропогенным относятся причины непосредственно связанные с человеческим фактором, например: во Франции солдаты местного полка строевым шагом переходили мост через реку Мен в городе Анже (рис.2),



Рис. 2. Мост через реку Мен во Франции

в результате чего это вызвало сильный резонанс, так что частота их шагов совпала с собственной частотой моста. В итоге оборвался правый трос, что способствовало обрушению моста в реку. Похожая история произошла в Великобритании в 1831 году вблизи города Манчестер. Солдаты направлялись в казарму на ужин, но неожиданно для всех мост задрожал, закачался и стал рушиться прямо под изумленными солдатами. Проектировщики не учли эффект резонанса - раскачивания, вызываемого ритмичным строевым шагом. Мост обвалился только с одной стороны. Отряд спасся, но двадцать человек получили ранения. Руководство британской армии ввело правило переходить мосты не в ногу. В настоящее время, для избегания подобных случаев войсковым частям при переходе через мост приказывают идти вольным шагом, а не строевым.

Естественные причины, причины связанные с воздействием природных факторов. В результате воздействия данных факторов в штате Вашингтон, США произошло обрушение моста через реку Такома (рис.3). Буквально сразу после окончания строительства наблюдалась большая чувствительность моста к ветру, это выражалась увеличением амплитуды колебаний, которые достигали 1,5 метров. При скорости ветра 65 км/ч, 7 ноября 1940 года произо-



Рис. 3. Обрушение Такомакого моста

шло обрушение центрального пролёта моста. Данная авария послужила толчком для исследований в области аэродинамики и аэроупругости.

Так же явление резонанса может наблюдаться на железнодорожных мостах. При переходе через мост поезд начинает раскачиваться и вступает в резонанс, так как и мост и рельсы обладают собственными колебаниями (для поезда это колебания на собственных рессорах). Для избегания данной ситуации при переходе через мост поезд меняет свой ход, либо на более быстрый, либо на более медленный.

Сейчас очень важной задачей является разработка методов и способов борьбы с вредными воздействиями резонанса. На данный момент существует несколько возможностей исключения вредного воздействия резонанса:

1. С помощью изменения частоты собственных колебаний. Этого можно добиться путём изменения одного из параметров системы.

2. Самонейтрализация вредного действия путем его разделения на два, сдвига одного из них по фазе и их столкновение.

3. Организация взаимонейтрализации двух (или более) вредных действий.

4. Введение второго внешнего действия в противофазе к вредному.

5. Самонейтрализация вредного действия путём его разделения на два, сдвига одного из них по фазе и их столкновение.

6. Самонейтрализация вредного действия путём введения дополнительных грузов со смещающимся центром тяжести.

7. Ликвидация источника внешнего действия.

Одним из примеров борьбы с резонансом является конструкция, используемая в Японии при строительстве пагод. При землетрясении часто разрушаются железобетонные конструкции, но деревянные пагоды продолжают стоять. Секрет данного сооружения заключается в том, что при строительстве, внутри каждой пагоды сверху вниз подвешивалась длинная деревянная балка с грузом на конце, которая раскачивалась с такой частотой, что при землетрясении раскачивалась в противофазе с самой постройкой, помогая гасить колебания. Похожий приём используется и в настоящее время при строительстве высотных зданий. На крыше небоскрёба устанавливается огромный резервуар с водой. Из-за огромной массы и инерционности жидкость реагирует на сотрясения с запозданием. Колебания здания нейтрализуются и в значительной степени гасятся.

Что касается современных мостов, то их строительство требует особого внимания к ветровым нагрузкам и аэроупругим колебаниям пролётных строений. Для того наиболее правильных расчётов ветровых нагрузок и предотвращения аэроупругих колебаний пролётных строений необходимы исследования аэродинамических характеристик (АХД) как конкретных проектируемых мостов, так и типовых сечений пролётных строений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гостеев Ю.А.* Влияние формы на аэродинамические характеристики блочных мостов/ *А.Д. Обуховский, С.Д. Саленко*// Новосибирский государственные университет.- 2014.

2. *Зельманов С.С.* Многопараметрический резонанс в линейных стационарных динамических системах// Известия ЮФУ. Технические науки.-2013.- №5 (142). –С.40-45.

3. *Соловьёв С.Ю.* Аэродинамическая устойчивость большепролётных мостов// Транспорт Российской Федерации.-2016.-№5 (66)

Студента 1 курса 32 группы ИСА Колесина А.С.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М.И. Панфилова, старший преподаватель кафедры физики и строительной аэродинамики Н.О. Марценюк

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПОМОЩИ СЕРНИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ

В начале этого века на мировых рынках обозначился избыток технической серы, что привело к падению цен на нее. Вследствие чего Россия получила возможность широко применять серу в стройиндустрии. В связи с этим возник интерес к использованию серы в дорожном строительстве и в улучшении строительных материалах. Сера берется как побочный компонент в процессе переработки нефти, при очистке газа и других технических продуктах, которые загрязняют окружающую среду. Тем самым применение серы приводит к уменьшению загрязнения экологии, так как сера сама по себе является вредным продуктом для экологии.

Особенность серы, как материала, можно обозначить тем, что она способна выполнять несколько функций, а так же применяться как самостоятельный вяжущий при производстве серовязущего или компонента, и как наполнитель в сочетании с битумом.

При изучении технических характеристик серы стоит отметить, что при разных марках битума, вязкости серы и температуры нагрева при приготовлении вяжущего сера расплавляется в битуме в интервале 15-30 мас. %. Если же повысить содержание ароматических углеводородов, которые находятся в мальтеновой части битума, то увеличится и максимальное количество растворенной серы. Содержащаяся в значительном количестве в битуме расплавленная сера проходит процесс кристаллизации после чего можно наблюдать ее выделение в виде твердой фазы. При данном процессе она ведет себя схоже с дисперсным наполнителем. При возрастании в битуме концентрации содержания серы образуется кристаллическая структура, что обуславливается склеиванием кристаллообразных частиц серы.

При возрастании степени диспергирования серы растет и стабильность серобитумного вяжущего. А если протекает химическая реакция серы и битума, виден обратный процесс, который в последствии приводит к оседанию частиц дисперсной фазы серы. Чтобы замедлить этот процесс необходимо ввести активной химической добавки, но стоит отметить, что из-за разницы плотности двух составляющих компонентов данный процесс совсем остановить не удастся. Поэтому его необходимо постоянно перемешивать при стабильной температуре (при которой она была произведена), тогда получится однородное по составу и свойствам серобитумное вяжущее.

При производстве серобитумного вяжущего, который позволяет произвести обработку известнякового щебня, с заданными свойствами необходимо охладить серу, таким образом, чтобы она осталась в жидком состоянии, а так же предотвратить рост кристаллов серы.

На графике (рис.1) видно, что в диапазоне температур от 120°C до 160°C вязкость серы может изменяться в пределах от 8 до 12 МПас, при дальнейшем снижении температуры (менее 120°C) ее вязкость существенно увеличивается.

В результате проведения исследований было установлено влияние концентрации серы в серобитумном вяжущем на водопоглощение (рис.2) и истираемость (рис.3) известняковых каменных материалов после обработки серобитумным вяжущим.

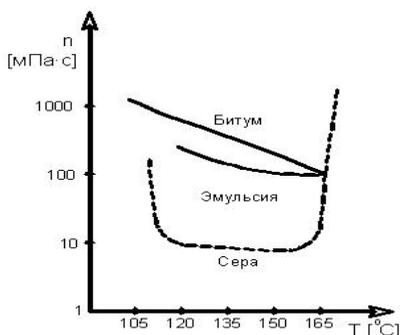


Рис. 1. Зависимость вязкости серы и битума от температуры

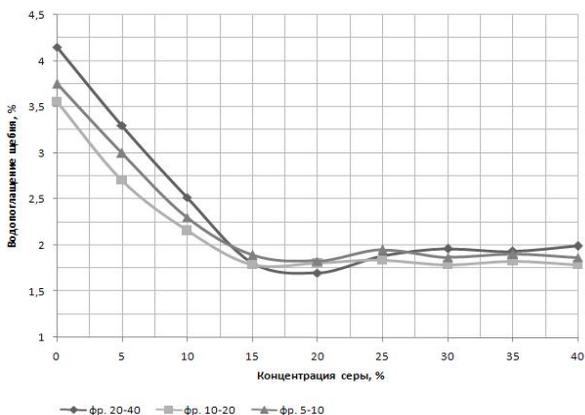


Рис. 2. Влияние концентрации серы в серобитумном вяжущем на водопоглощение известнякового щебня

Из (рис.2) видно, что водопоглощение щебня уменьшается при возрастании концентрации серы, а при концентрации равной 15-20% истираемость приобретает минимальное значение, при дальнейшем возрастании водопоглощение стабилизируется.

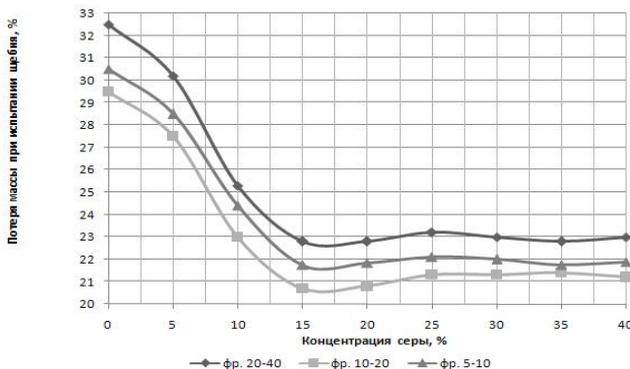


Рис. 3. Влияние концентрации серы в серобитумном вяжущем на истеряемость известнякового щебня

При увеличении концентрации серы резко уменьшается потеря массы при истирании. Из (рис.3) видно, что при 15-20 % концентрации серы потеря массы при истирании принимает минимальное значение.

На основании выше приведенных результатов можно сказать, что при обработке поверхности щебня серобитумным вяжущим с концентрацией серы 15-20% водопоглощение уменьшается с 3,8% до 1,8%, а так же повышается показатель марки щебня по истираемости. Использование известнякового щебня после обработки серобитумным вяжущим, при строительстве автомобильных дорог улучшает ее качество и обеспечивает низкую стоимость строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Иваньски, М. Асфальтобетон как композиционный материал (с нанодисперсными и полимерными компонентами)/М. Иваньски. - М.: Техполиграфцентр, 2007. -668 с.

2.Катасонов М.В., Лескин А.И., Кочетков А.В. Исследование возможности улучшения физико-механических свойств слабopочного известнякового щебня способом обработки серобитумным вяжущим [Электронный ресурс] /Интернет-журнал «Науковедение» Том9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/29TVN217.pdf>

3.Кстамратов А.Б. Полимерсероасфальтобетон на основе органического вяжущего модифицированный технической серой и полимерными добавками/Тюмень:Междунар-практ. конф. «Новая наука как результат инновационного развития общества» ,2017.- С.65.

4.Шитова, И.Ю. Структурообразование в нано модифицированных серных композиционных материалах [Электронный ресурс] / Электронный журнал: «Современные проблемы науки и образования» № 1(2015) <https://science-education.ru/issue>

Студент 1 курса 11 группы ИГЭС Кудинов П.С.

Научный руководитель – *доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ-мат. наук, доц. О.В. Новоселова, старший преподаватель кафедры физики и строительной аэродинамики Н.О. Марценюк*

КОМПОЗИТНЫЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ НАНОТРУБОК

В нашей строительная отрасль развивается невероятно быстро: всё больше и больше зданий и сооружений имеют такие архитектурные особенности и строятся в таких условиях, что без материалов, обладающих способностью выдерживать сверхвысокие нагрузки, такие объекты не могли бы существовать. Это в свою очередь требует со стороны ученых разработку такого строительного материала, который способен выдерживать такие нагрузки. Для решения данной проблемы с недавних пор при разработке новых бетонов стали применяться углеродные нанотрубки (УНТ). В период с

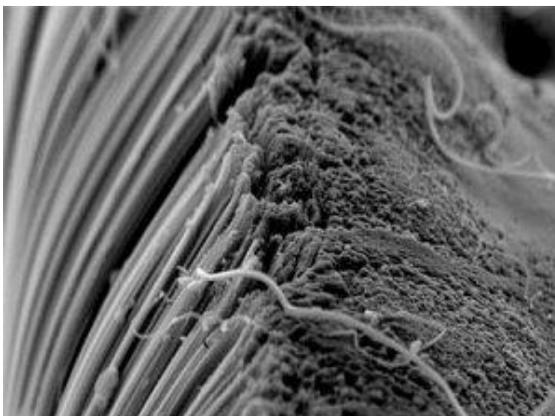


Рис. 1. Волокна УНТ

2007 по 2016 объем продаж углеродных нанотрубок на мировом рынке вырос в 13 раз.

Углеродные нанотрубки эффективно справляются с улучшением физических и механических свойств различных, преимущественно состоящих из нескольких веществ, материалов (бетон). Они скрепляют бетонную смесь и заполнитель, благодаря свободным химическим связям и особому пространственному строению, и, как следствие, повышают его прочность. Так же углеродные нанотрубки обладают большим модулем упругости, что тоже способствует увеличению прочностных характеристик материалов, разработанных с их применением, при совершении работы на изгиб.

Для того, чтобы оценить качественные улучшения бетона при введении в него углеродных нанотрубок в НИТУ "МИСиС" в 2013 году были проведены экспериментальные исследования.

В описанном ниже эксперименте, в качестве объекта исследования, были использованы: бетон NC7000, и УНТ (углеродные нанотрубки) диаметром 9.5-10 нм. и длины порядка 1.5-3 мкм. Удельная поверхность использованных УНТ составила 180-190 м²/г.

Углеродных нанотрубки сначала окислили в двадцатикратном избытке азотной кислоты, прокипятив в течение 2 часов. После окончания процесса окисления, проводили промывку субстанции дистиллированной водой до нейтрального значения pH. Далее углеродные нанотрубки фильтровали в герметичной камере под вакуумом и сушили до сухого состояния при 60 °С. Потом нанотрубки смешали с бетоном в разной концентрации и подготовили 6 образцов 20 x 20 см.. Изыскания велись на динамическом испытательном стенде Instron 150 LX. Скорость нагружения образца составляла мм/минут. Составы исследованных образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1.
Составы образцов

№ образца	1	2	3	4	5	6
Бетонный состав, масс.ч.	200	200	200	200	200	200
Пластификатор, масс.ч.	-	1	1	1	1	1
УНТ, %	-	-	0.01	0.025	0.05	0.125

В табл. 2 приведены результаты испытаний образцов бетонов с добавлением УНТ, составы которых представлены в таблице выше.

Таблица 2.
Физико-механические показатели, полученные при обработке результатов эксперимента

Состав	Предел прочности при сжатии, т	Относительное изменение предела прочности при сжатии, %	Давление начала распространения трещины, т	Относительное изменение давления на начало распространения трещины, %
1	4,8	0	3,2	0
2	8	+66,7	5,1	+62,7
3	8,9	+85,4	5,4	+68,6
4	10,3	+114,6	6	+87,5
5	10,3	+114,6	6,2	+93,4
6	6,8	+41,7	4,8	+50

При изучении полученных данных можно сделать вывод, что оптимальным содержанием УНТ является 0,05 % массы (от веса цемента). Использование УНТ в бетонах положительно повлияло на их физико-механические свойства. При концентрации УНТ = 0,05% наблюдаются максимальные пи-

ковые значения прочности и трещиностойкости. В то же время последующее увеличение этого показателя приводит к снижению прочности исследуемого образца.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Mazov I.* Oxidation behavior of multiwall carbon nanotubes with different diameters and morphology. 2016. 2 с.

2. *Мазов И.Н., Бурмистров И.Н., Бурмистров И.Н., Ильиных И.А., Мазов И.Н., Кузнецов Д.В., Юдинцева Т.И., Кусков К.В.* Физико - механические свойства композитных бетонов, модифицированных углеродными нанотрубками // *Современные проблемы науки и образования.* – 2013. – № 5.;

3. *Макеева Т.Г., Хавкин А.Я.* Особенности цементных композитов с углеродными нано-структурами. *Георесурсы.* 2016. Т. 18. № 1. С. 55-57. DOI: 10.18599/grs.18.1.10

4. *Синицын Н., Дубровская Л.* Прекрасный век для нано-тэк. / *Вестник строительного комплекса* - 2007, с. 50-51.

Студент 1 курса 3 группы ИГЭС Кураленко А.Н.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. **М.И. Панфилова**

ПОВЫШЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТУБОК

Для модификации цементных композиций добавками наноуровня широко применяются углеродные нанотрубки наиболее эффективными из которых являются многослойные (МУНТ).

УНТ, обладая высокой поверхностной энергией и являясь центрами кристаллизации, ускоряют кристаллизацию новообразований. Однако при повышении оптимального значения дисперсий (более 0,005 %) наблюдается постепенное падение прочности, что связано с дефицитом вяжущего для высокоразвитой поверхности углеродных нанотрубок. Рассмотрим их влияние на конкретных примерах.

Гипсо-шлаковый цемент. Микроструктура минеральной матрицы без УНТ (рис.1.а) состоит из длинных, неоднородно расположенных кристаллов гипса с контактами срастания в отдельных точках. Также наблюдаются крупные поры в структуре образца, что увеличивает общую пористость, снижает твердость и плотность. При добавлении 0,005 % УНТ в состав ГШЦ изменяется структура матрицы и формируются очень крупные кристаллы с аморфной составляющей на их поверхности (рис.1.б). Структура гипса становится более плотной, происходит наноармирование минеральной матрицы.

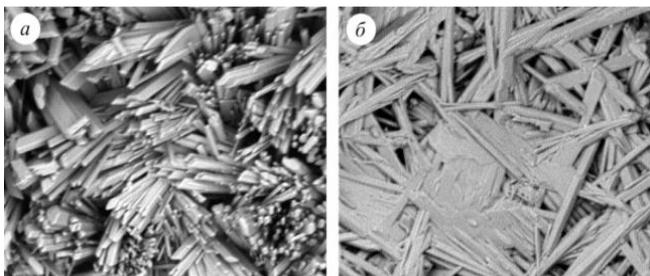


Рис. 1. Микроструктура (x5000) минеральной матрицы на основе гипса с добавлением 1 % доменного шлака и 10 % портландцемента:

(а) – контрольный образец, (б) – образец с введением 0,005 % УНТ

Силикатный газобетон. Установлено, что введение дисперсий МУНТ в силикатный газобетон позволяет стабилизировать макроструктуру, и улучшить однородность пор по размерам (рис.2.б) по сравнению с контрольным образцом (рис.2.а).

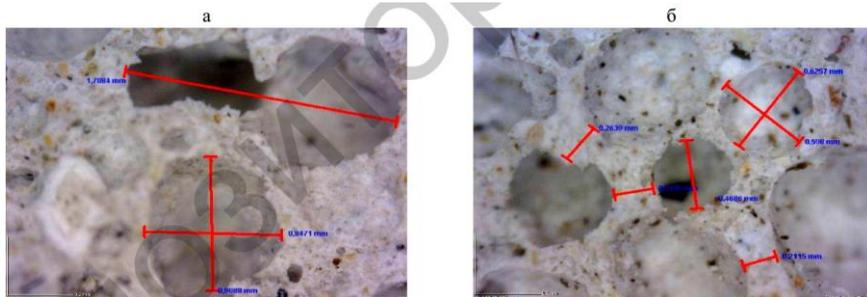


Рис. 2. Макроструктура пор в силикатном газобетоне при 50-кратном увеличении: (а) – без дисперсии МУНТ, (б) – модифицированном дисперсией МУНТ.

Цементные бетоны. Введение дисперсий УНТ приводит к плотной бездефектной оболочке по поверхности твердых фаз. Проведенные испытания повысили его морозостойкость с марки F150 (рис.3.а) до F400 (рис.3.б).

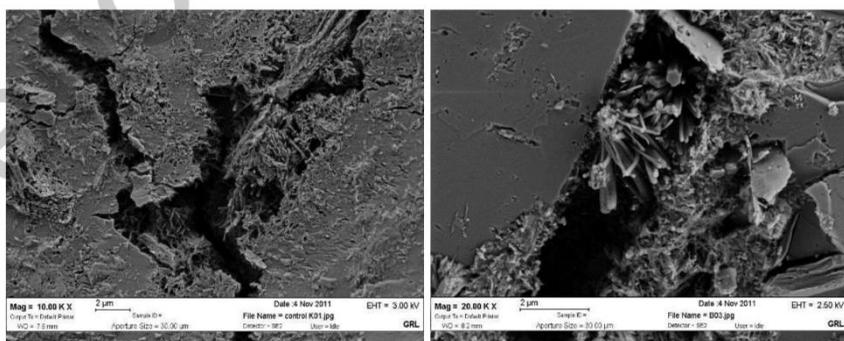


Рис. 3. Микроструктура цементной матрицы после испытания на морозостойкость: (а)- контрольный образец (F150), (б) – опытный образец, модифицированный дисперсией углеродных нанотрубок (F400).

Таким образом, применение дисперсий УНТ стимулирует структурирование новообразований в твердеющих вяжущих матрицах материала с формированием кристаллогидратов повышенной плотности и прочности за счет направленной кристаллизации новообразований.

За счет уплотнения и наноармирования матрицы материала, при добавлении УНТ, понижается вероятность попадания молекул воды и иных жидкостей в полости материала и их скоплению в нем, как следствие при сезонных перепадах температур и расширении жидкости модифицированный материал разрушается намного меньше чем немодифицированный.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Добровольский Д.С., Гордина А.Ф., Полянских И.С. Влияние углеродных нанотрубок на физико-механические свойства гипсоцементношлаковых

вяжущих / Кириллова Т. С. // Альманах мировой науки. – 2016. – №10-1(13). – С.61-64.

2. *Козлова, И.В.* Структурные модели и механизм влияния стабилизированных суспензий нано - и ультрадисперсных добавок на свойства цементных композиций: дис. ... канд. тех. наук. Национальный исследовательский московский государственный строительный университет, Москва, 2017. – 243с.

3. *Хрусталева Б.М., Леонович С.Н., Якимович Б.А., Яковлев Г.И.* Дисперсии многослойных углеродных нанотрубок в строительном материаловедении / Беспалова Н. Ю. // Наука и техника. – 2014. – №1. – С. 44-52.

4. *Хузин, А. Ф.* Цементные композиты с добавками многослойных углеродных нанотрубок: дис. ... канд. тех. наук. Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, 2014. – 182с.

5. *Яковлев Г.И., Керене Ядвига, Маева И.С.* Влияние дисперсий многослойных углеродных нанотрубок на структуру силикатного газобетона автоклавного твердения / Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова // Интеллектуальные системы в производстве. – 2012. – №2. – С.180-186.

6. *Яковлев Г.И., Полянских Г.С., Первушин Г.Н.* Структурная модификация новообразований в цементной матрице дисперсиями углеродных нанотрубок и нанокремнеземом / Юмашева Е.И. // Строительные материалы. – 2016. – №1-2. – С.16-20.

Студенты 1 курса 35 группы ИСА Марчик В.В., Левина П.А.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М.И. Панфилова

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С НАНО-ДОБАВКАМИ

Современные тенденции в архитектуре и строительстве диктуют использование строительных материалов, которые снижают ценовые, временные и трудовые затраты. При этом архитектурные решения зачастую имеют индивидуальные конструктивные особенности.

Инновационные технологии, использование нано-добавок – всё это находит применение в строительстве и, в частности, в производстве строительных материалов.

Использование нано-добавок позволяет получить наноструктурированные строительные материалы, в том числе и бетоны, о которых мы и будем вести речь.

Наномодификаторов (нано-добавок) в настоящее время существует великое множество. Одним из наиболее интенсивно применяемых наномодификаторов являются углеродные нанотрубки (УНТ), которые впервые были синтезированы в 1952 г. в СССР.

Углеродные нанотрубки представляют собой полые трубки из одного или нескольких слоев атомов углерода. Они имеют диаметр от одного до нескольких нанометров и длину от нескольких диаметров до нескольких микронов. Таким образом, они, по сути, являются полыми волокнами, имеющими запредельную прочность, превышающую сотни гигапаскалей, и абсолютно инертны как по отношению к любым кислотам, так и к щелочам. Введенные в бетонную смесь, нанотрубки армируют цементный камень, превращая его в композиционный материал.

УНТ являются:

- 1.Центрами кристаллизации;
- 2.Объектами, изменяющими направление и регулируемыми скорость физико-химических процессов в твердеющих материалах.

Управление структурообразованием с использованием УНТ позволяет:

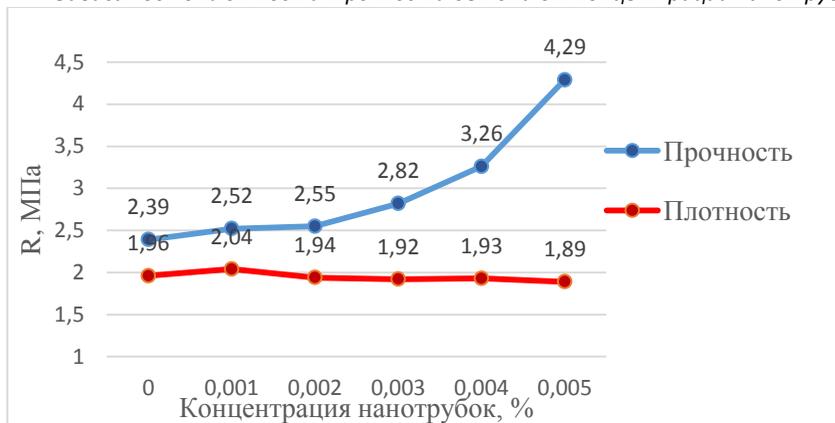
- стабилизировать макроструктуры;
- снизить появление микротрещин;
- уменьшить разрывы и деформации;
- оказывать влияние на самоармирование (регулировать размеры формируемых кристаллических структур длиной в сотни микрометров
- ускорить время набора прочности бетона.

В результате исследований установлено, что образцы наномодифицированного бетона быстрее набирают прочность, в среднем 30-40% и в проект-

ном возрасте имеют прочность на 20-25% больше, чем образцы без добавок.

Таблица 1.

Зависимость плотности прочности бетона от концентрации нанотрубок



Также важно заметить, что введение в состав газобетонной смеси дисперсии МУНТ позволяет повысить прочность материала при сжатии на всем интервале варьирования расхода добавки. Но наилучший эффект получен при введении МУНТ от 0,001 до 0,003% от массы портландцемента.

Таким образом, проведя анализ научных статей о применении в производстве строительных материалов нано-добавок (на примере УНТ в бетонах), мы можем сделать вывод, что введение нано-добавок (УНТ) в строительные материалы (бетон) приводит к увеличению прочностных характеристик последних.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Влияние углеродных нанотрубок в составе поликарбоксилатного пластификатора на основные свойства гипсоцементнопуццоланового вяжущего / Мухаметрахимов, Галаутдинов // Сухие строительные смеси. — 2017. — №1. — С. 29-31

2. Жуков М.О., Толчков Ю.Н., Михалева З.А. Исследование возможности применения модификаторов на основе углеродных наноструктур в технологии эффективных строительных материалов // Молодой ученый. — 2012. — №5. — С. 16-20.

3. Яковлев, Г. И. Высокопрочный бетон с дисперсными добавками / Г. И. Яковлев, Г. Д. Федорова, И. С. Полянских // Промышленное и гражданское строительство. — 2017. — № 2. — С. 35-42.

ПОВЫШЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ДОБАВОК ЗОЛЫ

Очень важной и передовой задачей всей строительной отрасли является повышение характеристик строительных материалов, в частности их водонепроницаемости. Одним из способов улучшения свойств бетонов является введение добавок золы.

Целью данного исследования - показать на конкретном примере изменения характеристик строительных материалов при добавлении золы, объяснить природу повышения свойств, выявить преимущества и недостатки такой добавки.

В начале постараемся разобраться в том, что такое зола, какие золы существуют и какова сущность повышения водонепроницаемости при добавлении золы.

Зола — несгорающий остаток с зернами мельче 0,16 мм, образующийся из минеральных примесей топлива при полном его сгорании и осажденный из дымовых газов золоулавливающими устройствами. Используется деление по виду топлива, а также зола подразделяется на два фундаментальных класса по содержанию оксида кальция: кислые и основные. Теперь поговорим о водонепроницаемости, в частности о водонепроницаемости бетона. Обобщённо водонепроницаемость бетона — это способность данного типа строительного материала не пропускать воду под определённым давлением. Большая часть сооружений, которые предполагают контакт с водой, выполняются как раз из бетона, поэтому одним из важнейших свойств бетона является его водонепроницаемость.

Приведём факторы, непосредственно оказывающее влияние на водонепроницаемость бетона:

1. Вид вяжущего. Наибольшая водонепроницаемость материала достигается при использовании портландцемента, гидрофобного и других цементов.

2. Содержание в смеси специальных химических добавок. Для увеличения водонепроницаемости бетона вводят уплотнители для повышения плотности камня и уменьшения его пористости, гидрофобные присадки, разбухающие наполнители, гидрофобизирующие элементы.

3. Структура пор полученного строительного материала. При уменьшении количества пор показатель водоустойчивости повышается. Обеспечивается это при помощи введения в состав смеси заполнителей – гравия осадочных пород, речного или кварцевого песка, щебня.

Добавление золы повышает сульфатостойкость цементных бетонов так же, как и другие активные минеральные добавки. По результатам десятилетних испытаний и опытов оказалось, что бетон, который содержит зольный цемент, является более стойким к контакту с морской водой даже по сравнению с бетоном на шлакопортландцементе. Лучшие результаты были получены для бетонов при введении добавок зол наиболее кислых по химическому составу.

Зола так же, как и другие активные минеральные добавки, при умеренном содержании в бетоне способствует повышению водонепроницаемости. Это можно объяснить гидравлическими свойствами зол и повышением плотности бетона при их добавлении.

Исследование кислых зол как АМД: в работе Деген Е.В., Михайленко А.А. использовались следующие сырьевые материалы: кислая зола с ТЭЦ-5 г. Новосибирска, воздушная комовая негашеная известь ЗАО «Локтевский известковый завод» с содержанием активных оксидов кальция и магния 60%, песок из поймы реки Обь. Для осуществления опыта производился помол кислой золы с известью в процентном соотношении 90/10 и 80/20 соответственно в шаровой мельнице типа МБЛ-5 с энергиями помола 0%, 100% и 150% от энергии помола клинкера на цемент. Полученная смесь силосовалась, после чего в качестве укрупняющей добавки вводился песок в количестве 20% от общей массы. Формовались цилиндрические образцы диаметром 5 см и высотой 5 см без добавок и с добавками: 1% Na_2SO_4 , 2% Na_2SO_4 и 5% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Далее проводилось прессование при удельном давлении 200 кгс/см^2 . После прессования образцы подвергались тепловлажностной (ТВО) или автоклавной обработке. На готовых образцах определялась прочность при сжатии. Для контроля использовались образцы из известково-кварцевого вяжущего. В результате проведенного исследования было выявлено, что прочность образцов зависит не только от содержания кислой золы и количества извести в известково-зольном вяжущем (ИЗВ), но и от условий твердения образцов, энергии помола, а также от добавок, вводимых в ИЗВ.

Таким образом, при увеличении процентного содержания добавок золы, увеличивается прочность материала из-за уменьшения количества микрорпор, что приводит к увеличению водонепроницаемости.

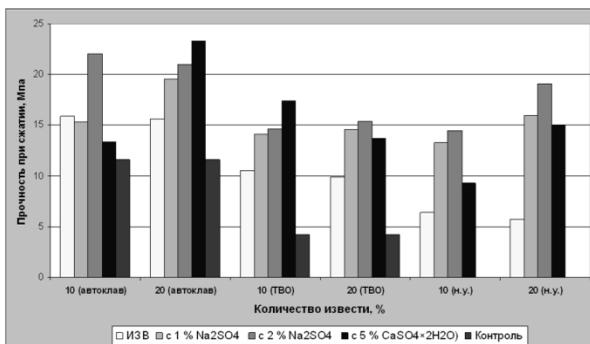


Рис. 1. Диаграмма зависимости прочности бетона от количества извести и процентного содержания химдобавок.

Рис. 1 демонстрирует зависимость прочности образцов от количества извести (10% и 20%), и условий твердения при $E=100\%$.

Подводя итог, хотелось бы сказать, что в наши дни остро встает проблема утилизации золошлаковых материалов, получаемых в результате сжигания углей ТЭС. Их накопление в возрастающих объемах создает ряд экологических, социальных и экономических проблем по причине крайне низкого уровня утилизации. В то же время, по своему физико-химическому и агрегатному составу эти материалы являются уникальным ресурсом, способным повысить ряд характеристик строительных материалов и помочь решить вышеупомянутые проблемы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ватин Н.И. Применение зол и золошлаковых отходов в строительстве // Magazine of Civil Engineering №4, 2011, с. 16-21.
2. Вишнеvский А.А., Капустин Ф.Л. Вся правда о золе
3. Деген Е.В., Михайленко А.А. Исследование кислых зол как АМД
4. Дидевич А. О водонепроницаемости и некоторых других характеристиках бетона // Технологии бетонов №3-4, 2016, с. 56-59.
5. Зайченко Н.М., Сердюк А.И. Бетоны с высоким содержанием золы для массивных железобетонных конструкций // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури, випуск 2013-1(99), с. 137-144.
6. Куликова Н.Г. Добавки к бетонам и цементным смесям // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века №9-10, 2016, с. 15-16.
7. Смоленский О.В. Использование зол-уноса ТЭС в производстве строительных материалов и строительстве // Технологии бетонов №3-4, 2012, с. 27-29.

Студент 1 курса 61 группы ИСА **Мыльников И.В.**

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ. - мат. наук, доц. **В.Л. Кашинцева**

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В последние десятилетия возводится много высотных зданий со сложными несимметричными формами. Для удовлетворения требованиям универсальности и архитектурной выразительности разрабатываются новые проектные решения. При проектировании таких конструкций особое внимание следует уделять вопросам сейсмостойкости здания.

Сейсмоустойчивая конструкция здания проектируется с учетом необходимости сохранить жизни, минимизировать повреждения и ущерб в случае землетрясения. При движении земной коры действуют как боковые, так и вертикальные силы, и предугадать реакцию конструкции на их случайные и внезапные воздействия – сложная задача, к разрешению которой приблизились лишь в наши дни. Если небоскрёб имеет слишком гибкую структуру, то в его верхних этажах могут развиваться огромные колебания во время землетрясения. Должны быть приняты меры предосторожности, чтобы обеспечить устойчивость к некоторому структурному повреждению, а также сопротивление боковой нагрузке через ребра жёсткости, что позволяет частям здания выдерживать толчки.

Когда высота здания по размерам во много раз превосходит другие его параметры, то в случае ветровых и сейсмических нагрузок возникает угроза опрокидывания. Если правильно рассчитать соотношение опрокидывающего и удерживающего моментов, то можно предотвратить разрушение здания.

Пусть площадь действия момента опрокидывания является площадью основания, а сила воздействия – горизонтальная сейсмическая или ветровая нагрузка. Тогда

$$M_0 = v_0(2H/3 + C),$$

где M_0 – опрокидывающий момент; H – высота здания; C – глубина подвала; v_0 – суммарные значения горизонтальной силы (рис. 1).

Удерживающий момент вычисляется в крайних точках от воздействия суммарных нагрузок:

$$M_R = GB / 2,$$

где M_R – удерживающий момент; G – суммарные нагрузки (постоянные нагрузки, ветровые и снеговые нагрузки с пониженным нормативным значением); B – ширина подвала.

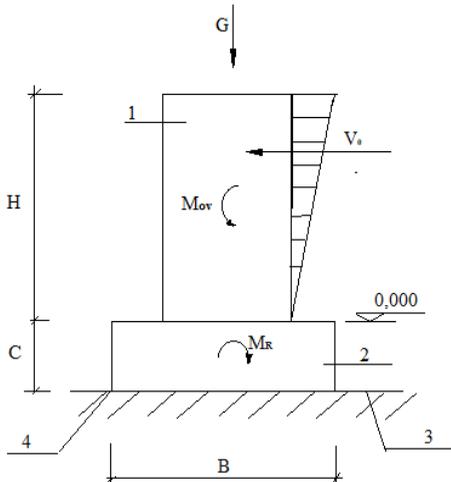


Рис. 1. Схема фундамента:

1 - верхняя часть; 2 - подвал; 3 - расчетная точка сопротивления опрокидывающему моменту; 4 - нижняя грань фундамента

При расчете на опрокидывание зданий рекомендуется придерживаться следующего отношения:

$$\frac{M_R}{M_0} \geq 1,5$$

Важную роль играет жесткость грунта: при ее достаточном значении к последнему отношению не предъявляются строгие требования, однако в противном случае отношение M_R/M_0 строго регламентируется.

Если подвальная часть здания имеет малую этажную жесткость, то в расчете удерживающего момента следует уменьшать ширину основания.

Здание должно обладать достаточной жесткостью, игра-

ющую существенную роль для высотных зданий. Основные несущие элементы проектируются и возводятся из однородных и монолитно связанных между собой в единую прочную и вместе с тем «гибкую» конструктивную систему. Конструктивные элементы остова на уровнях междуэтажных перекрытий проектируются более жесткими, чем вертикальные составляющие. В сейсмически активной местности болтовые соединения конструкций предпочтительны по сравнению со сварочными.

Чтобы предупредить возникновение потери равновесия и обрушения, необходимо ограничивать горизонтальные перемещения.

Для того чтобы определить горизонтальную жесткость высотных зданий, используется параметр $\Delta u/h$ - показатель горизонтальных перемещений, который представляет собой отношение максимальных перемещений вершины здания к высоте здания.

Первый параметр: угол сдвига между этажами (рис. 2):

$$\theta_i = \frac{\Delta u_i}{h_i} = \frac{u_i - u_{i-1}}{h_i}$$

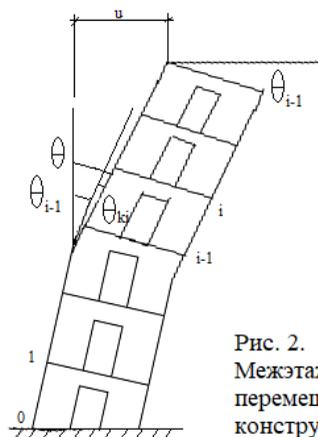


Рис. 2. Межэтажные перемещения конструкции

Второй параметр: предельный угол сдвига между этажами:

$$\theta_{id} = \theta_i - \theta_{i-1} = \frac{u_i - u_{i-1}}{h_i} - \frac{u_{i-1} - u_{i-2}}{h_{i-1}}$$

где θ_i, θ_{i-1} – углы сдвига i и $i-1$ этажей [3]. Допустимые значения отношения горизонтального перемещения этажа к его высоте указаны в таблице 1.

Таблица 1.

Отношение максимального перемещения этажа к его высоте

Конструктивная схема	Предел $\Delta u/h$
Железобетонный каркас	1/550
Железобетонный каркас со стенами-диафрагмами	1/800
Железобетонный каркас с цилиндрическим ядром тяжести	1/1000
Многоэтажное здание с металлическим каркасом	1/300

Высотное здание постоянно в движении. Движение человека (танцы, спортивные занятия и т.д.) или работающее оборудование могут вызывать колебания перекрытий. Чтобы ограничить нежелательный колебательный фон и негативное влияние на состояние людей, необходимо:

1) Максимально удалить от чувствительных к колебаниям, создаваемым техникой или людскими потоками, областей перекрытий.

2) При проектировании увеличивать жесткость конструкций, установить при строительстве демпферы (специальные установки, служащие для гашения колебаний путем уменьшения их амплитуды до допустимых пределов).

3) Правильно рассчитать максимально возможную частоту колебаний, которую конструкция сможет выдержать без серьёзных повреждений.

Центр масс здания, имеющего неправильную форму, может перемещаться из привычного нам положения середины, например, в его верхнюю часть, поэтому к нижним этажам предъявляются крайне строгие меры предосторожности. На рис. 3 показано несколько неправильных форм зданий:

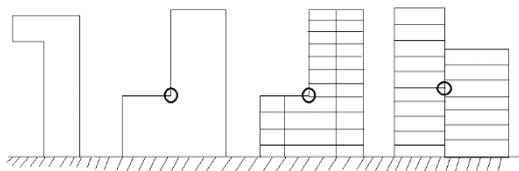


Рис. 3. Примеры неправильных форм зданий

Любые изменение в форме, жесткости, высоте влекут за собой трудоемкий процесс перепрогнозирования различных движений элементов здания.

Однако это можно избежать, применяя в строительстве не просто каркасные конструкции (прямоугольной формы, которые достаточно легко деформируются и выводятся из равновесия), а каркасные конструкции со стенами-диафрагмами или цилиндрическим ядром жесткости (рис. 4).

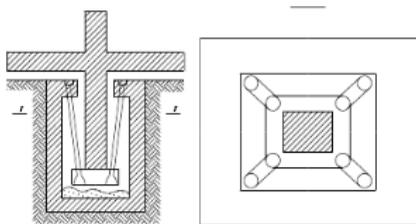


Рис. 4. Схема здания с цилиндрическим ядром жесткости

Широкое применение нашел маятниковый способ сейсмоизоляции зданий и сооружений.

В фундаменте выполнен колодец, в котором на четырех тяжах подвешена опорная плита. На плиту опирается железобетонная колонна остова здания, в результате все здание получается подвешенным на тросах.

Для увеличения процесса затухания такой маятниковой системы на дно колодца засыпается песок. Здание с такой подвеской будет иметь значительно больший период собственных колебаний, чем без подвески, а также благодаря инертности такой конструкции исключается влияние колебаний грунта при землетрясении.

Таким образом, можно подвести итог. Издавна землетрясения приносили человечеству лишь необратимые потери, поэтому сегодня ставится проблема антисейсмических мероприятий, которая состоит из двух частей:

- разработка методов прогнозирования места расположения ожидаемого разрушительного землетрясения и оценка его интенсивности;
- разработка сейсмостойких сооружений, способных воспринять землетрясение ожидаемой интенсивности с минимальным ущербом.

Каждая система проектирования имеет свои достоинства и недостатки. Совершенствование и повышение эффективности сейсмозащиты осуществляется путем комбинации совмещаемых по принципу работы конструктивных решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Амосов, А.А. Основы теории сейсмостойкости сооружений / А.А. Амосов, С.Б. Сеницын; под ред. О.А. Гладковой. – М.: изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – стр.23.

2.Мустакимов, В.Р. Проектирование сейсмостойких зданий [эл. ресурс] / В.Р. Мустакимов. – Казань: КГАСУ, 2010. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, несвободный.

3.Проектирование современных высотных зданий / Сюй Пэйфу [и др.]; под ред. Сюй Пэйфу. –М.: изд-во Ассоциации строительных вузов, 2008. – стр.40, 42, 76.

*Студенты 1 курса 13 группы ИИЭСМ Озерчук Д.С., Шмуневская А.О.
Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. М.И. Панфилова*

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Исследования, проведённые в последние годы, показали важность использования наноматериалов в различных сферах науки и технике. Отличным примером могут послужить углеродные наноматериалы. Это относительно новая аллотропная форма углерода. К таким наноматериалам обычно относят два вида наноразмерных объектов: фуллерены и нанотрубки. Последние — это аллотропа углерода, представляющая собой протяженные цилиндрической формы структуры радиусом до нескольких десятков нанометров, которые состоят из одной или нескольких согнутых в трубку графитовых плоскостей (графенов) и заканчиваются как правило половинкой фуллерена.

Нанотрубки обладают уникальными механическими, электрофизическими и физическими свойствами, могут проявлять свойства как металлов, так и полупроводников, обладают высокой удельной прочностью, и при этом – намного меньшей плотностью, а также очень высоким уровнем сопротивления деформации и высокой теплопроводностью. Нанотрубки могут быть как проводниками, так и полупроводниками. В тоже время, это термически стойкий материал. Углеродные нанотрубки разделяют по двум свойствам: хиральность (угол свертки), количество слоев (однослойные или многослойные).

В настоящее время очень активно развивается строительная отрасль, и поэтому требуется соответствующие духу времени качественные материалы. Поскольку основой строительства является бетон, его прежде всего и модифицируют.

В работе А.Ф. Хузина, М.Г. Габидуллина, Р.З. Рахимова, А.Н. Габидуллиной и О.В. Стоянова установлено, что введение углеродного наноматериала вместе с пластифицирующими добавками позволяет уменьшить время набора прочности цементного камня и бетона в ранние сроки твердения. УНТ используются для замедления и предотвращения развития трещин, к тому же для повышения качества границы раздела фаз. В результате, с применением УНТ можно повысить прочность и жесткость бетона.

По итогам испытаний по определению предела прочности на сжатие образцов цементного камня, модифицированного наноструктурированными добавками, можно увидеть, что введение в состав цементного теста оптимального количества УНТ позволяет значительно увеличить прочность цементного камня, особенно в ранние сроки твердения.

Анализ результатов исследования составов бетона на сжатие и изгиб показывает, что введение добавки КДУ-1, в состав которой входят УНТ, в бетонную смесь позволяет уменьшить расход цемента в бетоне, и увеличить прочность данного состава на сжатие и на изгиб по сравнению с составами, которые модифицированы добавкой СП-1.

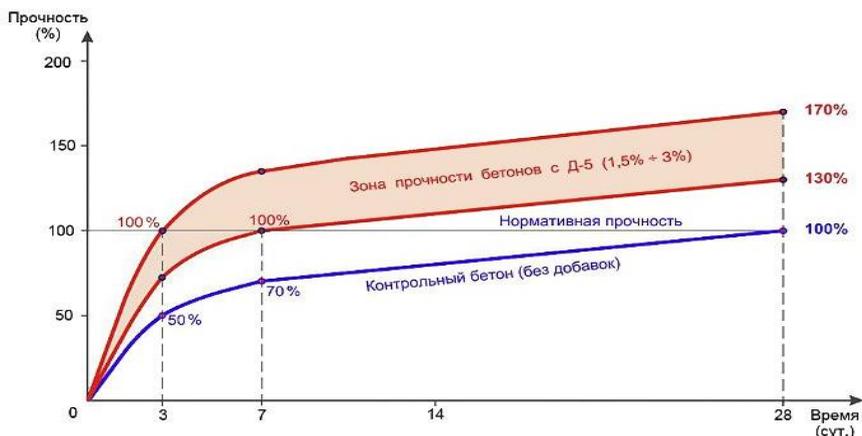


Рис.1 Влияние добавки Д-5 на прочность и скорость твердения бетона

А добавка Д5 в зависимости от концентрации наномодификатора может повысить прочность бетона почти в 1.5-2 раза (рис.1).

Однако применение углеродных нанотрубок в строительной индустрии имеет много сложностей, основные из которых: - отсутствие точных и полных сведений о влиянии наноматериалов на экологию и здоровье человека; - несовершенство технологического оборудования, которое используется в промышленности; - повышенная склонность углеродных нанотрубок к объединению, что затрудняет их равномерное распределение по композиту и др. Последний факт не позволяет полностью использовать их высокий модуль упругости (в 5 раз выше стали) и прочность (в 8 раз выше стали) при очень низкой плотности.

Анализируя работы разных авторов, при исследовании наноструктурированных УНТ цементных композитных материалов можно проследить неоднозначность результатов, ведь в одних случаях использование УНТ приводит к большому повышению у композита прочности на сжатие, модуля упругости и твердости, а в других случаях может способствовать незначительному изменению прочности на сжатие или существенному снижению модуля продольной упругости. Спорные результаты характерны и при оценке уровня повышения прочности при изгибе образцов с УНТ по сравнению с образцами без УНТ.

Одни из основных факторов, который усложняет использование углеродных наноматериалов в производстве бетонных изделий, является не-

равномерное распределение микроскопических доз наномодификатора в объеме цементного композита. Но благодаря высоким значениям твердости и прочности, материалы на основе углерода привлекают большой интерес, как с теоретической, так и с практической точки зрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ким С.* От углеродных волокон — к нанотрубкам /С. Ким // The Chemical Journal - 2009. - № 10.

2. *Крестинин А.В.* Однослойные углеродные нанотрубки: механизм образования и перспективы технологии производства на основе электродугового процесса / А.В. Крестинин // Ж. Рос хим. общ. им. Д.И. Менделеева. - 2004. - Т. XLVIII. № 5. 1.

3. *Лесовик В.С.* Наносистемы в строительном материаловедении – прорыв в будущее. / Лесовик В.С //Технолог-2008 г.- №8.

4. *Смирнов Е.В., Жданов А.В.* / Влияние углеродных нанотрубок на свойства алюминиевых компонентов/ Смирнов Е.В., Жданов А.В / Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. XXIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 4(23).

5. *Хузин А.Ф.* Модификация цементных композитов углеродными нанотрубками / А. Ф. Хузин, М. Г. Габидуллин, Р. З. Рахимов, А. Н. Габидуллина, О. В. Стоянов // Вестник Казанского технологического университета – 2013 - №5 том 16 - 115-118с.

6. *Шебанов С.М.* Структура и механические характеристики углеродных нанотрубок, как упрочняющего компонента для композиционных материалов/ Шебанов С.М// Оборонный комплекс-научно-техническому прогрессу России – 2010 - №3 - 90-102с.

Студентка 1 курса 12 группы ИСА Осипова Ю.В.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. С.В. Труханов

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ГРОЗОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

Прирост населения, развитие промышленности, неразумное использование природных ресурсов приводит к топливно-энергетическому истощению Земли. Кроме того, использование классической энергетики наносит сильный вред природе, способствует истощению ресурсов Земли и отрицательно сказывается на экономике государств. Вследствие этого остро стоит вопрос о переходе на альтернативные источники энергии. Альтернативная энергетика характеризуется преобразованием изначально экологически чистой продукции, вследствие этого, соответственно, снижается негативное влияние производства энергии на окружающую среду.

Один из видов альтернативной энергетики - грозовая энергетика. Грозовая энергетика — это энергетика, основанная на получении энергии посредством захвата и направления энергии молний в электросеть.

Заряд Земли отрицательный, возле земной поверхности напряженность электрического поля равна примерно 130 В/м. Воздух, окружающий нашу планету, имеет свободные заряды, движущиеся сонаправлено электрическому полю Земли. По мере удаления от поверхности земли плотность заряженных частиц в воздухе возрастает. У земной поверхности проводимость воздуха невелика, но в 80 км от земли она возрастает в 3 млрд. раз. Земля и атмосфера по электрическим свойствам подобны огромному шаровому конденсатору, обкладками которого являются Земля и проводящий слой воздуха, находящийся в 80 км от поверхности земли. Слой воздуха толщиной 80 км служит изолирующей прослойкой между обкладками. Напряжение между ними приблизительно равно 200 кВ, а проходящий ток равняется 1,4 кА. Мощность конденсатора приближена к значению 300 МВт. В электрическом поле данного конденсатора в расстоянии от 1 до 8 км от поверхности земли создаются грозовые облака и происходят грозовые явления. Если в некотором месте облака напряженность превышает электрическую плотность воздуха, то происходит разряд молнии. Кроме того, 60–70 % разрядов возникает между облаками и внутри них, и лишь оставшая часть поражает землю.

Компания Alternative Energy Holdings 11 октября 2006 года сообщила об удачном развитии прототипа модели, которая умеет «захватывать» молнии, чтобы в будущем превратить ее в электроэнергию. Молния является экологически безвредной энергией, и её использование устранил множество экологических проблем, кроме того, это во многом уменьшит высокую стоимость производства энергии. Также компания объявила, что окупаться дан-

ная установка будет за 4—7 лет, а молниевые фермы смогут производить и продавать электрическую энергию за символическую плату в \$ 0,005 за кВт/ч, что во многом уступает в цене использования классических источников.

Принцип работы грозовых электростанций таков: станции строятся в регионах с высокой грозовой активностью, «захватывают» разряды и накапливают энергию. После энергия подается в сеть. Ловить молнии можно при помощи огромных громоотводов. Чтобы «поймать» и удержать энергию молнии, необходимы мощные конденсаторы и различные колебательные системы, имеющие контуры второго и третьего рода. Это нужно для того, чтобы одинаково распределять нагрузку с внешним сопротивлением рабочего генератора.

Известен способ по «сбору» электрических зарядов. Изначально сканируется грозовая туча лазерным лучом небольшой мощности для определения области наибольшей напряженности электростатического поля. После этого лазер направляется в эту область. Мощный лазерный луч проходит через отверстие в токоприемнике, создает плазменный канал между тучей и землей. Заряд облаков стекает по плазменному каналу на токоприемник и передается по тоководу в накопитель энергии. Кроме этого, такая установка сумеет защищать различные объекты от молний без использования опасных высокоактивных материалов.

Преимущества у грозовых электростанций много. Молния как носитель электрических зарядов больше остальных альтернативных источников подобна электричеству. Это надежный и возобновляемый источник энергии не сказывается пагубно на окружающей среде. Но в то же время у грозовой энергетики есть свои минусы, например, заранее нельзя предположить, в каком месте и в какое время случится гроза. Также разряд молнии длится доли секунд и, соответственно, энергию нужно запасать моментально. А для этого нужны мощные и недешевые конденсаторы. Также использовать грозовые электростанции удастся лишь в местах с повышенной влажностью.

Грозовая энергетика – это перспективная альтернативная энергетика, которая сможет помочь человечеству избежать энергетического кризиса. На



Рис.1 Концепция грозовой электростанции

данный момент ученые изучают этот непростой процесс и разрабатывают проекты по устранению существующих проблем. Есть надежда, что в ближайшем будущем человечество научится перерабатывать энергию молнии и использовать ее в нужных направлениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. NASA — NASA Satellite Identifies the World's Most Intense Thunderstorms [Электронный ресурс] Режим доступа: www.nasa.gov/vision/earth/lookingatearth/intense_storms.html

2. *Нечаев Геннадий*. Ловцы молний. 2006. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://vz.ru/society/2006/11/12/55425.html>

3. *Попов Леонид*. Молниевые фермы. 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.membrana.ru/particle/3136>

4. *Чуркина Валерия*. Грозовая энергетика. 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.alternative-energy.com.ua/vocabulary/грозовая-энергетика/>

5. *Юриков А.П.* Защита электростанций и подстанций 3-500 кВт от прямых ударов молнии. 1982. 7 с.

ПРОЧНОСТЬ И ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ

В последнее время в строительной практике часто используют методы цементации грунтов путём инъекций под давлением через специально оборудованные скважины различных растворов-суспензий, включая цементные, цементно-глинистые, глиносиликатные, бетонито-силикатные и другие. При нагнетании в песчаный грунт растворы, проникая в поры, способствуют повышению его физико-механических свойств: прочности и водонепроницаемости. Тампонажные растворы разрабатывают с использованием преимущественно местных материалов: цемент, глина, суглинка, химические добавки.

Целью данного исследования было изучение физико-химических характеристик тампонажных растворов, а именно: прочности и водонепроницаемости.

В процессе производства работ составы и виды растворов непрерывно корректируются, в связи с уточнением инженерно-геологических условий и изменениями свойств поставляемых материалов.

Были разработаны следующие типы растворов:

1. Глиноцементные-для слоев, представленных гравелистыми песчаными грунтами;
2. Глиносиликатные-для крупнозернистых песчаных слоев;
3. Бетонито-силикатные-для песчаных слоев средней крупности и мелких;
4. Алуминосиликатные-для супесей и заиленных песчаных грунтов.

Исследования проводились на 4 образцах песка, разных по крупности и водонепроницаемости. [табл.1].

Таблица 1.
Виды песка

Вид песка	Содержание фракции, % при размере частиц, мм						Коэффициент фильтрации, м/сут	Удельное электрическое сопротивление, Ом·м
	< 0,25	0,25 -0,5	0,5- 1,0	1-2	2-5	>5		
Средней крупности	5,1	62,9	30,8	1,1	0,1	0	27,3	100,5
Крупный	10,6	10,7	22,1	45,5	10,8	0,2	70,8	90,8
Гравелистый №1	0	1,1	10,8	53,7	28,1	6,2	180	95,3
Гравелистый №2	0	0	2,1	61,1	30,1	6,7	230	90,9

В качестве тампонажных растворов использовались глиноцементный, глиносиликатный и бетонито-силикатный растворы. (табл.2).

Для песка средней крупности был использован наиболее проницаемый бетонито-силикатный раствор, для крупного-более грубый глиносиликатный, а для гравелистого песка-глиноцементный и глиносиликатный растворы.

Таблица 2.
Характеристика растворов

Показатель	Глиноцементный	Глиносиликатный	Бетонито-силикатный
Плотность, г/см ³	1,28	1,38	1,09
Удельное электрическое сопротивление, Ом·м	3,46	2,35	6,92
Содержание цемента в 1м ³ раствора	0,093	0	0
Содержание силикатного раствора $\gamma=1,38$ г/ см ³ в 1м ³ раствора, %	0	7	0,5
Время истечения из воронки СПВ-5, с	-	-	25

В результате проведенных исследований было выявлено, что введение тампонажного раствора в поры песка даже в небольших объемах приводит к заметному снижению коэффициента фильтрации Кф (водопроницаемости). Также на динамику Кф влияет крупность песка: при заполнении 10% объёма пор Кф песка средней крупности сокращается в 3 раза, крупного-в 10 раз, а гравелистого-в 18 раз. При 10%-м заполнении пор растворами водопроницаемость всех видов песком уменьшается и составляет Кф=10 м/сут. С увеличением заполнения пор до 40% глиноцементным или глиносиликатными растворами Кф гравелистого песка снижается с 180 до 0,25 м/сут, т.е. более чем в 700 раз. Бетонито-силикатные растворы уменьшают Кф в песках средней крупности с 27 до 0,75 м/сут. Значит, такие пески становятся практически водонепроницаемыми для растворов-суспензий.

Также были проведены исследования по изучению инъекционных растворов на основе пенобетонов. Изготавливались пенобетонные балочки размерами 4*4*16 см плотностью 1039 кг/м³. Для затворения пенобетона использовалась обычная водопроводная вода, структура которой изменялась путем «прокручивания» её в вихревом преобразователе в течение 10 минут. После затвердевания все образцы 27 суток хранились в целлофановых пакетах при температуре 12-15 градусов по Цельсию и на 28 сутки были испытаны на прочность сжатия на прессе П-10.

Было установлено, что предел прочности при сжатии образцов, затворенных водой с измененной структурой, составил 66,24 кг/см², а затворенных обычной водопроводной водой-43,51 кг/см². Следовательно, исполь-

зование для затворения пенобетона воды со структурой, измененной в вихревом преобразователе энергии, обеспечивает повышение предела прочности пенобетона при сжатии в 1,52 раза.

На основе литературного обзора можно сделать вывод о целесообразности приема тампонажных растворов с новыми технологиями, которые позволяют получить новый композитный материал с повышенными эксплуатационными показателями.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ибрагимов, М.Н.* Исследование влияния тампонажных растворов на водопроницаемость и электрическое сопротивление песчаных грунтов / М.Н. Ибрагимов, В.В. Сёмкин, А.В. Шапошников // Промышленное и гражданское строительство. - 2016.- №10. - С. 31-35.

2.Повышение прочности пенобетона при использовании структурированной воды / Ю.М. Ермолаев [и др.] // Технологии бетонов. - 2006. -№2. - С. 54.

Студент 1 курса 3 группы ИЭУИС Радченко М.А.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. М.В. Фомина

ВЛИЯНИЕ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ ЗДАНИЯ

Пограничным слоем называется приземной слой атмосферы, в котором поверхность земли оказывает тормозящее действие на движущую массу воздуха. Возрастание скорости ветра происходит в пределах пограничного слоя, выше пограничного слоя (в свободной атмосфере) скорость ветра не изменяется (градиентная скорость). Толщина пограничного слоя в общем случае зависит от типа местности, широты местности, состояния атмосферы и силы ветра. Шероховатость земной поверхности уменьшает скорость ветра около земли, снижая одновременно запас кинетической энергии в слоях, приближенных к поверхности.

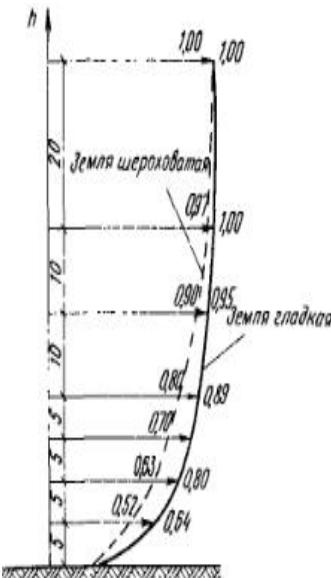


Рис. 1. График зависимости аэродинамической характеристики здания от шероховатости пограничного слоя

Толщина пограничного слоя, как известно, зависит от числа Рейнольдса и от степени шероховатости поверхности, обтекаемой воздушным потоком (рис.1).

Рассмотрим влияние пограничного слоя на аэродинамическую характеристику обтекаемого здания.

Для выяснения этого фактора приведем аэродинамические испытания куба, произведенные Прандтлем при двух вариантах шероховатости пола перед моделью. На рисунке приведены кривые распределения скоростей воздуха по вертикали и давлений в среднем сечении модели при малой и значительной шероховатости пола. Давление на передней вертикальной грани куба уменьшается при шероховатой поверхности пола за счет уменьшения кинетической энергии потока на рассматриваемой нами высоте.

На верхней горизонтальной грани куба наблюдается незначительное увеличение разрежения при увеличении шероховатости пола; это повышенное разрежение, как видно на рисунке 2, распространяется только на переднюю часть этой поверхности. Причину такого явления

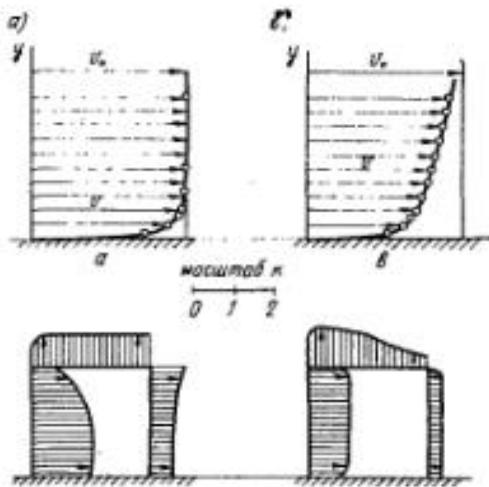


Рис. 2.Аэродинамические испытания куба

нужно искать в увеличении начальной турбулентности потока при повышенной шероховатости.

Как и при испытании куба, при обтекании здания влияние шероховатости обнаруживается на вертикальной стенке модели здания. Рассмотрим рисунок 3. Небольшое изменение подсасывающего действия воздушного потока модели при шероховатой поверхности пола наблюдается в передней области на расстоянии около двух высот здания. В средней части здания кривые распределения аэродинамических коэффициентов почти совпадают. Очевидно, при значительной турбулентности потока, создаваемой моделью здания, перераспределение скоростей и давлений сказывается только в передней части профиля.

Следует также обратить внимание на распределение скоростей по вертикалям перед зданием и за ним.

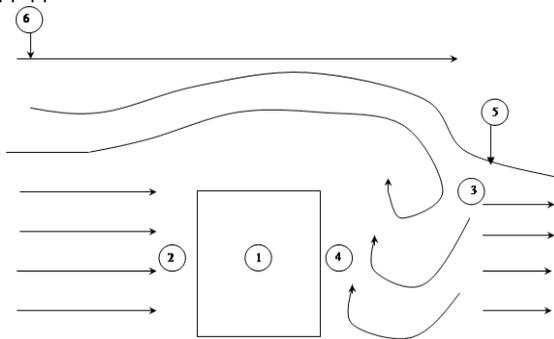
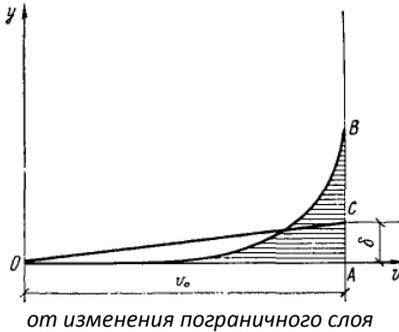


Рис.3. Характер потоков воздуха при обтекании здания

При обтекании двускатной крыши передняя ее грань наиболее чувствительно реагирует на изменения геометрических параметров здания и на характер обтекающего его воздушного потока воздуха. Последнее обстоятельство и послужило поводом для последующего исследования влияния

потока на изменение аэродинамических сил, действующих в наиболее характерной точке переднего ската кровли.

Характерной величиной для потока воздуха, обтекающего здание, является толщина пограничного слоя. При изменении скорости воздушного потока аэродинамической трубе на различных расстояниях от искусственной земли была получена кривая, изображенная на рис. 4. По оси абсцисс отложены скорости ϑ , по оси ординат — расстояния y от искусственной земли. При возрастании y скорость растет, достигая скорости свободного воздушного потока ϑ_0 . Площадь, заштрихованная на рис. 3, характеризует недостаток скоростей воздушного потока в области, примыкающей к полу.



Эта площадь равна:

$$\sigma = \int_0^y (\vartheta_0 - \vartheta) dy.$$

Если построить треугольник, площадь которого равна σ и основание ϑ_0 , то высота его будет определять толщину вытеснения δ рассматриваемого потока.

Таким образом, δ может быть определена из условия

Таким образом, δ может быть определена из условия

$$\frac{\vartheta_0 \delta}{2} = \int_0^y (\vartheta_0 - \vartheta) dy$$

Отсюда

$$\delta = 2 \int_0^y (1 - \vartheta/\vartheta_0) dy.$$

Таким образом, увеличение толщины пограничного слоя (т. е. увеличение шероховатости) влияет в сторону уменьшения давления или увеличения разрежения.

Полученные результаты согласуются с опытами Прандтля, приведенными ранее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аэродинамика высотных зданий. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=2662/
2. Основы аэродинамики здания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://studopedia.ru/3_44208_osnovi-aerodinamiki-zdaniya.html/
3. Реттер Э.И. Архитектурно-строительная аэродинамика - М.:Москва Стройиздат, 1984.-23с.

Студентка 1 курса 3 группы ИЭУИС Романовская М.Е.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. М.В. Фомина, старший преподаватель кафедры физики и строительной аэродинамики Н.О. Марценюк

АЭРОДИНАМИКА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Аэродинамика высотных зданий представляет собой изучение воздействия воздушного потока на здание. Она также является принципиально важной при расчетах воздушных потоков внутри здания и проектировании вентиляции. Без учета аэродинамических расчетов нельзя было бы построить высотное здание, выдерживающее большие ветровые нагрузки.

При обтекании здания, воздушный поток деформируется, в результате чего изменяется скорость, температура и давление в потоке. Наличие области разных давлений около здания приводит к возникновению аэродинамических сил.

Компонентами ветровой нагрузки являются:

- нормальное давление, приложенное к внешней поверхности сооружения или элемента;
- силы трения, направленные по касательной к внешней поверхности и отнесенные к площади ее горизонтальной или вертикальной проекции;
- нормальное давление, приложенное к внутренним поверхностям сооружений с проницаемыми ограждениями, с открывающимися или постоянно открытыми проемами;
- проекции, внешних сил в направлении осей x и y , обусловленных общим сопротивлением сооружения;
- крутящий момент относительно оси z ;
- опрокидывающие моменты относительно осей x и y .

При определении компонентов ветровой нагрузки используются соответствующие значения аэродинамических коэффициентов, принимаемые по приложению Д.1 к СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Следовательно, можно выделить основные задачи проведения испытаний по исследованию аэродинамики строительных конструкций:

- определение распределения аэродинамического коэффициента внешнего давления c_p по поверхности исследуемого объекта;
- определение интегральных аэродинамических коэффициентов лобового сопротивления c_x , поперечной силы c_y и крутящего момента m_z ;
- визуализация и исследование обтекания исследуемого объекта.

Аэродинамический коэффициент внешнего давления c_p определяется по формуле:

$$c_p = \frac{p}{\frac{1}{2} \rho v^2}$$

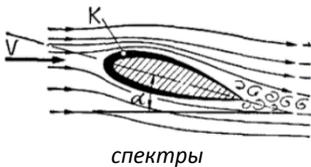
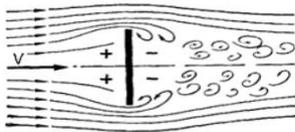
где p - разность давлений; ρ - плотность воздуха; v - средняя или пиковая скорость ветра, для которой свойственна независимость от времени, характеризующая свободный поток.

Когда $p > 0$ ($P > P_0$), c_p - положительный, точка на поверхности тела подвергается внутреннему давлению. Такая ситуация возможна в точках на поверхности, подверженной непосредственному воздействию встречного ветра. Однако, когда $p < 0$ ($P < P_0$), c_p - отрицательный, точка подвержена внешнему давлению или всасыванию. Это происходит, например, на боковых и подветренных поверхностях, в таком случае в точках поток разделяется.

Наиболее точным и надежным является непосредственный метод измерения сил и моментов с помощью аэродинамических весов. По результатам испытаний по определению силомоментных характеристик вычисляют аэродинамические коэффициенты по следующим формулам:

$$c_x = \frac{F_x}{q_\infty S}, c_y = \frac{F_y}{q_\infty S}, c_{mz} = \frac{F_z}{q_\infty S l}$$

где c_x - коэффициент лобового сопротивления; c_y - коэффициент поперечной силы; c_{mz} - коэффициент крутящего момента; q_∞ - скоростной напор; S - характерная площадь миделя модели; l - плечо в заданной системе координат.



Видимую картину обтекания тел воздушным потоком называют аэродинамическим спектром (рис. 1). Из наиболее распространенных методов получения воздушных спектров следует отметить дымовые спектры, метод шелковинок, метод цифровой трассерной визуализации.

Нетрудно заметить, что деформация струек в потоке зависит от формы тела и его положения в потоке. Зная спектр обтекания тела, можно для каждой его точки подсчитать величину давления воздуха и таким образом судить о величинах и характере действия аэродинамических сил.

Величины давлений на поверхность для различных тел, влияние на окружающую среду, шум от ветра и другие показатели определяют в лабораториях путем продувки в аэродинамических трубах.

Изменение скорости ветра с высотой над поверхностью земли, значения скорости ветра и его порывов - важная информация, которая нужна при расчете ветровых нагрузок на высотное здание.

Нормативный средний ветровой поток в заданном ветровом районе представляет собой сдвиговое течение, выраженное формулой, средней скорости ветра по всей толщине атмосферного пограничного слоя.

$$U_m(z) = U_0 \left(\frac{z}{z_0} \right)^\alpha.$$

где U_0 - средняя скорость ветрового потока на высоте z_0 , м/с, а показатель степени; α зависит от типа местности и может изменяться в диапазоне 0,14-0,4.

В околосземном пограничном слое ветровой поток практически никогда не изменяется, так как в нем присутствует большое количество разных вихрей, которые в совокупности образуют сложные структуры.

Суммарный ветровой напор w можно представить в виде формулы с соответствующей суммарной скоростью v :

$$w = \frac{\rho v^2}{2}.$$

где: ρ - плотность воздуха, кг/м³; $v(z) = U_m(z) \sqrt{1 + \zeta(z)v}$; $U_m(z)$ - средняя скорость, м/с; ζ - коэффициент пульсации давления ветра на высоте z ; v - коэффициент пространственной корреляции пульсации давления ветра, зависящий от размеров площадки, подверженной ветровому воздействию.

Аэродинамические расчеты – важный этап при строительстве высотных зданий. Если не производить их должным образом, не проводить испытания, то при малейшем изменении ветровых потоков здание будет испытывать большие нагрузки и колебания, что может привести к его разрушению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Маевская, М.* Аэродинамика высотных зданий: практическое пособие для обывателя [Электронный ресурс].- <http://tallbuildings.ru/ru/aerodinamika-vysotnyh-zdaniy-prakticheskoe-posobie-dlya-obывatelya>.

2. *Поддаева О.И., Кубенин А.С., Чуринов П.С.* Архитектурно-строительная аэродинамика: учебное пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. Москва: НИУ МГСУ, 2015. 88 с.

3. *Реттер Э.И.* Архитектурно-строительная аэродинамика/ Э.И.Реттер. - М: Стройиздат, 1984. – 294 с.

Студент 1 курса 2 группы ИЭУИС Саркисов Д.А.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. О.В. Новоселова

УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Проверенный и эффективный способ улучшения физико-механических свойств строительных композитов, основа которых является цементные вяжущие, считается применение модифицированных пластификаторов. Именно повышение показателей прочности и пластичности, дает перспективу использования данных наполнителей. Цена известных отечественных и зарубежных пластификаторов варьируется в достаточно широких пределах.

Существенная цена способствует повышению себестоимости конечного продукта, следовательно, производители не стремятся использовать этот тип добавки.

В последнее время, увеличивается количество исследований в области модификации цементных композитов различными видами наночастиц. Самыми популярными, из которых, являются кремнезоли, фуллерены и углеродные нанотрубки. С помощью нанодобавок предполагается увеличение прочности бетонов при экономии расхода вяжущего, а также улучшение «укладки» бетонной смеси.

В дополнение к вышеперечисленным преимуществам, можно также отметить: высокую прочность, увеличение показателя упругости, выгодные электронные и теплоустойчивые свойства, замедление и предотвращение развития трещин в ранние сроки твердения. Использование углеродных нанотрубок (УНТ) в цементных композитах направлено на создание армирующего эффекта на наноразмерном уровне. Структура бетона имеет характер пористости, а так как наноразмерное армирование обладает качеством наполнителя, то нанонаполнитель способствует получению более плотного материала. В результате применения УНТ, как правило, получают более прочный и жесткий бетон.

С помощью экспериментальной части можно выяснить экономически выгодную концентрацию УНТ в строительном композите.

Из табл. 1 видно, что наибольший прирост прочности на сжатие наблюдается с добавкой УНТ при концентрации 0,13% от массы цемента и составляет 25%. Улучшения физико-механических свойств с введением УНТ более 0,13% не отмечено, то есть прочность соответствовала эталону без УНТ. Установлено, что значение коэффициента вариации прочностных характеристик исследуемых композитов расположено в интервале от 7% до 9%, что свидетельствует о высоком уровне качества и степени однородности прочностных свойств бетона при введении в его состав УНТ.

Таблица 1.

Прочность показателей бетона с добавкой УНТ при испытании сжатия

№ п/п	Концентрация УНТ по массе цемента, %	Средняя плотность, кг/м ³	Фактическая средняя прочность на сжатие через 1 сутки, МПа	Среднеквадратичное отклонение	Фактическая средняя прочность на сжатие через 7 суток, МПа	Средне квадратичное отклонение	Фактическая средняя прочность на сжатие через 28 суток, МПа	Средне квадратичное отклонение	Средний коэффициент вариации за анализируемый период, %
1.	0	2231	22	2,18	47	2,76	51	2,95	7,34
2.	0,01	2240	22	2,53	48	2,65	53	2,89	7,83
3.	0,02	2238	23,5	2,12	48	2,83	57	3,07	8,01
4.	0,05	2245	27	2,24	50	2,59	62	3,19	7,56
5.	0,13	2243	30	2,3	52	2,89	64	3,21	8,12
6.	0,25	2232	22	2,09	48	2,95	52	3,01	7,92

В табл. 1 представлены данные перехода от марки прочности бетона на сжатие к его классу.

Таблица 2

Соответствия показателей прочности бетонов с добавкой УНТ классу по прочности

№ п/п	Концентрация УНТ по массе цемента, %	Фактическая средняя прочность бетона на сжатие в возрасте 28 суток, МПа	Марка бетона по прочности МПа	Класс бетона по прочности
1.	0	51	43,35	B35 (37,8 МПа)
2.	0,01	53	45,05	B40 (40,1 МПа)
3.	0,02	57	48,45	B40 (42,24 МПа)
4.	0,05	62	52,7	B45 (45,95 МПа)
5.	0,13	64	54,4	B45 (47,44 МПа)
6.	0,25	52	44,2	B35 (38,54 МПа)

Из табл. 2 видно, что модифицирование мелкозернистого бетона с помощью УНТ способствовало повышению класса прочности строительного композита с B35 до B45 при добавке в концентрациях 0,05% и 0,13%. Поэтому экономически выгодная концентрация является 0,05% УНТ.

В свою очередь, внедрение нанотрубок в композит представляет проблему, так как их повышенная склонность к агломерации, затрудняет равномерное распределение по композиту. Чтобы избежать проблему с агломерацией нужно воспользоваться процессами окисления, а именно окис-

лением парами перекиси водорода и азотной кислоты. В обоих случаях целесообразной является продувка реакционной зоны инертным газом до начала подачи паров окислителя и после окончания их подачи. При должной температуре (около 1400С) и продолжительности повремени:

- достигается высокая степень функционализации
- не происходит агломерации частиц
- сохраняется целостность поверхностных слоев УНТ

После проведения функционализации необходимо сохранять рабочую температуру в зоне проведения реакции в течение 30 минут без подачи окислителя при продувке инертным газом. Это позволит предотвратить конденсацию паров окисляющего реагента и последующую агломерацию материала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Горский С.Ю.* Разработка процесса функционализации углеродных нанотрубок в парах азотной кислоты и перекиси водорода: дис. ... канд. тех. наук : 05.17.08 / Горский Сергей Юрьевич; Тамбов. гос. ун-т. – ТГТУ., 2014. - 182 с.

2. *Усов Б.А., Оскольникова Г.Э.* Исследование влияния унт на прочность, структуру и фазовый состав цементного камня. [Электронный ресурс] : Информационное агентство CYBERLENINKA, 2015. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/issledovanie-vliyaniya-unt-na-prochnost-strukturu-i-fazovyy-sostav-tsementnogo-kamnya>. - Загл. с экрана.

3. *Хузин А.Ф.* Цементные композиты с добавками многослойных углеродных нанотрубок: дис. ... канд. тех. наук: 08.23.05 / Хузин Айрат Фаритович; Казань. гос. ун-т. – КГАСУ., 2014. - 182 с.

ПОВЫШЕНИЕ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ ДОБАВОК УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Улучшение физических свойств конструкционных материалов – необходимое условие поддержания развития строительной промышленности. Одним из наиболее перспективных методов модификации бетонов является введение добавок углеродных нанотрубок (УНТ), приводящее к повышению целого ряда характеристик материала, в том числе и водонепроницаемости.

Вообще, водонепроницаемость бетона – это способность данного типа материала не пропускать воду под определенным давлением. Определяющим фактором этого свойства является структура пор бетона, ведь именно поры образуют капилляры, являющиеся главным путём поступления влаги в толщу бетона. Основными причинами образования пор является неправильное водоцементное соотношение, недостаточная уплотненность и усадка бетона. Эти проблемы решаются изменением технологии приготовления раствора и ухода за ним в период набора прочности, но немаловажными факторами остаются также армирование и структура бетона. Именно их изменения вследствие модификации раствора углеродными нанотрубками и рассматриваются в большинстве научных работ, посвященных применению УНТ в строительстве.

Исследования проводились следующим образом: происходил выбор наномодификаторов и сухих строительных смесей, затем получался стабильный коллоидный раствор нанотрубок, после чего производились формирование опытного образца и испытания на прочность.

Сравним поэтапно несколько работ:

1. В большинстве случаев использовались или нанотрубки «Arkema» производства Франции, или «Таунит» фирмы «Нанотехцентр» (Тамбов, Россия). Исследование показало, что эффективность УНТ слабо зависит от производителя. Такой вывод можно сделать из табл. 1:

Таблица 1.

Зависимость Прочности композитного раствора от концентрации УНТ

№ состава	Вид УНТ	Содержание УНТ, %	Прочность на сжатие, МПа			
			1 сутки	3 суток	7 суток	28 суток
1	-	-	41,7	95,6	109,3	139,6
2	Arkema	0,0005	60,6	109,4	133,6	159,2

3	Таунит	0,0005	56,4	106,7	131,7	155,3
4	Arkema	0,001	53,0	120,6	144,2	168,5
5	Таунит	0,001	54,4	117,8	140,8	163,9

В качестве вяжущего во всех рассматриваемых работах применяется портландцемент.

2. Наиболее эффективным показал себя метод функционализации (-COOH и -ОН группами) нанотрубок с последующей ультразвуковой обработкой раствора. Разногласия между авторами заключается лишь в целесообразности введения поверхностно-активных добавок (Добавление ПАВ делает коллоидный раствор более стабильным, но менее эффективным).

3. Контрольные образцы изготавливались в зависимости от целей и задач исследований, однако большинство из них большую часть времени содержались в нормальных температурно-влажностных условиях.

4. Измерения прочности в исследованиях проводились с целью сравнить результат добавления УНТ в зависимости от концентрации наномодификатора или в зависимости возраста образца.

Коротко они изложены в следующих графиках (рис. 1,2):

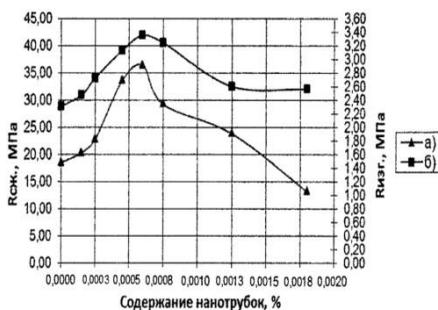


Рис.1 Влияние концентрации УНТ на прочность а) на сжатие б) на изгиб

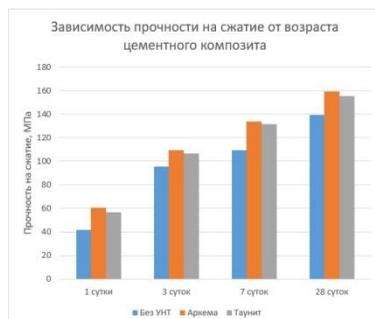


Рис.2 Влияние УНТ на прочность бетона на сжатие с течением времени.

Из графиков можно сделать вывод, что при введении добавок УНТ в цементный композит наибольший эффект достигается при концентрациях в диапазоне от $4 \cdot 10^{-4}$ до $8 \cdot 10^{-4}$ % от массы вяжущего вещества.

Учитывая, что данный прирост прочности, особенно заметный на ранних сроках твердения композита, осуществляется благодаря армирующему свойству нанотрубок, можно сделать вывод, что введение УНТ способствует сокращению числа и размеров микротрещин. Более того, в мезопористой структуре бетона наноразмерное армирование потенциально обладает качеством наполнителя, способствующего получению более плотного материала. Что, в сущности, и означает повышение водонепроницаемости. В

связи с тем, что в основе эффектов наномодификации лежат поверхностные взаимодействия, возникает общая концентрационная закономерность, на основании которой можно предположить примерную зависимость показателей водонепроницаемости композитного раствора от концентрации нанотрубок (рис. 3).

Таким образом, было установлено, что введение добавок УНТ способно положительно сказываться на различных механических свойствах, в том числе и на водонепроницаемости. Наилучшие результаты при этом были показаны композитами, УНТ в которых были добавлены в виде коллоидного раствора концентрации примерно 0,0005 % от массы вяжущего.

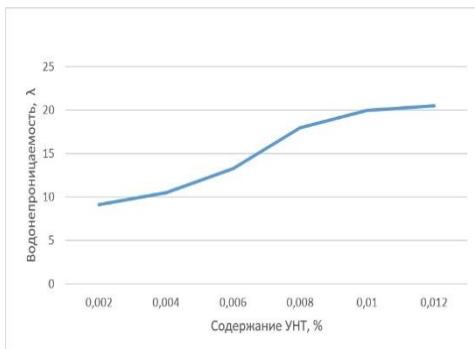


Рис.3. Зависимость водонепроницаемости от концентрации УНТ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Власов В.А.* Изобретения в области нанотехнологий обеспечивают повышенную стойкость строительных материалов и изделий к эксплуатационным нагрузкам // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. – М.: ЦНТ «НаноСтроительство», 2013.– Том 5, № 6. – С. 126–140.

2. *Гусев Б.В.* Наноструктурирование бетонных материалов // Промышленное и гражданское строительство. 2016. №1. С. 7–10.

3. *Дидевич А.* О водонепроницаемости и некоторых других характеристиках бетона // Технологии бетонов № 3-4, 2016, с. 56-59.

4. *Кондаков А.И., Михалева З.А., Ткачев А.Г., Попов А.И, Горский С.Ю.* Модификация матрицы строительного композита функционализированными углеродными нанотрубками // Нанотехнологии в строительстве. 2014. – Том 6, № 4. – С. 31–44.

5. *Лушников А.А., Соковикова М.А., Пудов И.А., Яковлев Г.И., Первушин Г.Н., Корженко А.* Формирование структуры и свойств бетонов модифицированных дисперсными добавками. // Вестник ЮУрГУ, №16, 2011, С. 30–33.

6. *Образцов Д.В., Фокин В.М.* Исследование прочностных и теплофизических свойств наномодифицированных строительных и теплозащитных материалов // Вестник ТГТУ, 2012, №4, С. 1051–1061.

Студент 1 курса 32 группы ИСА **Семенов С.Г.**

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. **М.И. Панфилова**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТРУБОК В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Углеродные нанотрубки были открыты в конце прошлого века японскими учеными, и за это время успели стать одним из самых перспективных строительных материалов, так как при улучшении качеств ячеистого бетона были отмечены повышение прочности и стабилизация самой структуры материала (рис.1).

Главным показателем прочности бетона является характеристика гидросиликата кальция. Изменение состава и структуры гидросиликатов кальция происходит за счет введения в состав твердеющей цементной матрицы нанодисперсных модификаторов на основе углеродных наносистем. Используя нанотрубки, можно управлять процессом взаимодействия между цементным материалом и водой, тем самым повышая степень поликонденсации кремнекислородных анионов гидросиликатов кальция, благодаря чему обеспечивается особая прочность бетона.

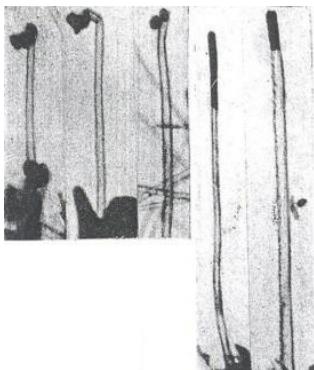


Рис.1. Углеродные нанотрубки, обнаруженные советскими учеными

Основной ролью УНТ можно назвать наноармирование структуры цементного камня, при этом микроструктуры, в которых присутствуют углеродные нанотрубки, находятся в контакте с гидросиликатами кальция (ГСК) или располагаются в микротрещинах.

Чтобы уплотнить структуру цемента, зачастую используется диоксид кремния. При этом УНТ способны существенно изменять структуру цементных композитов за счет кристаллизации гидросиликата кальция с последующим формированием плотных оболочек, связывающих компоненты цементного бетона. Таким образом, введение в состав бетона частиц наноразмерного уровня позволяет управлять процессом гидратации и формирования структуры твердеющего цементного камня на наноуровне, обеспечивая достижение необходимых показателей свойств бетона. При анализе влияния дисперсии на механические показатели цементного камня в составе бетона, можно отметить повышение прочности, которое находится в прямой зависимости от продолжительности ультразвуковой обработки. Основным эффектом от модификации цементного камня в этом случае обеспечивается за счет структуризации кристаллогидратных новообразований на основе ГСК, в результате чего формируются пространственные каркасные ячейки в структуре модифицированной матрицы. Таким образом, достигается получение плотной и прочной минеральной мат-

рицы, обеспечивающей создание долговечного композиционного материала строительного назначения.

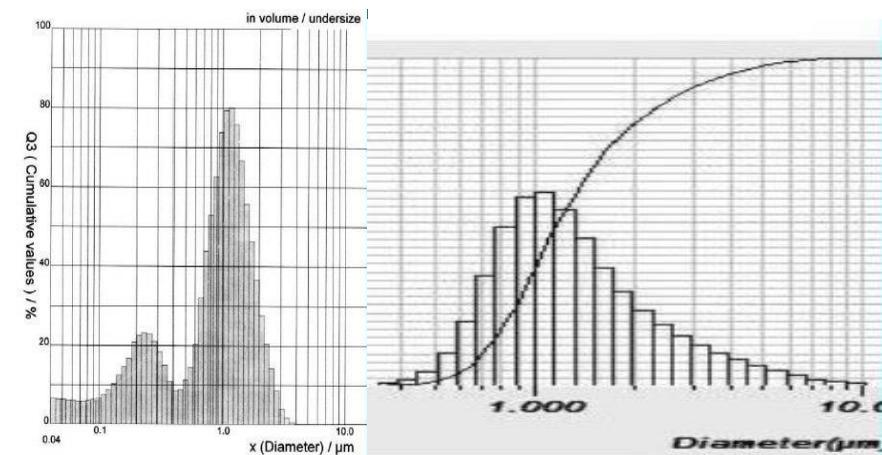


Рис.2 Распределение многослойных углеродных трубок в водной дисперсии: после обработки в высокоскоростной бисерной мельнице; после дополнительной обработки ультразвуком

При анализе влияния дисперсии на механические показатели цементного камня, наблюдается повышение прочности, которое находится в прямой зависимости от времени ультразвуковой обработки дисперсии (рис.2). Основной эффект от модификации цементного камня в этом случае обеспечивается за счет структуризации кристаллогидратных новообразований на основе ГСК, за счет чего формируются пространственные каркасные ячейки в структуре модифицированной матрицы.

Для придания композитам высоких тепло- и электропроводных характеристик при введении традиционных наполнителей (сажа, графит, металлы) необходимо обеспечение высоких степеней наполнения до 70% массы самого материала.

Для снижения порога перколяции чаще всего используют наполнители с высокими значениями удельной электропроводности, например, палладий или золото, что увеличивает стоимость конечного продукта. Но при этом использование некоторых наполнителей может снижать физико-механические свойства, которые являются одной из важнейших характеристик помимо тепло- и электропроводности, и решением данной проблемы как раз являются УНТ.

Таблица 1.

Физико-математические характеристики композитов модифицированных УНТ и ОУНТ

Содержание	Механические характеристики	Электропроводность
------------	-----------------------------	--------------------

«Таунит-М» %масс.	α уд, кДж/м ²	β изгиб, МПа	НВW, МПа	Sm/cm
ЭД-20, по пас- порту	16	60	110	1×10^{-12}
-	12	54	110	1×10^{-11}
10% УНТ	-	-	150	0,0521
10% ОУНТ	-	-	157	0,0879
1% УНТ	8	36	141	0,0012
1% ОУНТ	8	39	144	0,0278
0,1% УНТ	8	46	128	$0,95 \times 10^{-4}$
0,1% ОУНТ	9	52	125	$0,55 \times 10^{-4}$
0,01% УНТ	16	74	110	-
0,01% ОУНТ	19	97	110	-
0,005% УНТ	24	125	110	-
0,005% ОУНТ	33	130	110	-

По результатам проведенных исследований (табл.1), можно сделать вывод, что композитные материалы, модифицированные УНТ показывают прочностные характеристики, существенно превосходящие свойства ненаполненной композиции, и достигают ударной вязкости до 33 кДж/м² и разрушающего напряжения при изгибе до 130 МПа, поэтому можно сказать, что благодаря комплексным добавкам повышаются показатели прочности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукьянченко М.А., Шестопалов О.В. / Структурообразование бетона [электронный ресурс] // Формирование структуры бетона. (2016) <https://studfiles.net/preview/5230163/page:3/>

2. Хрусталева Б.М., Леонович С.Н., Яковлев Г.И., Пудов И.А., Карпова Е.А. / Структурная модификация новообразований в цементной матрице дисперсиями углеродных нанотрубок и нанокремнеземом // Наука и техника. Строительство. – 2016. – №2. – С. 16–20.

3. Яковлев Е.А., Яковлев Н.А., Ильиных И.А., Бурмистров И.Н., Горшко Н.В. / Исследование влияния функционализированных многостенных нанотрубок на электропроводность и механические характеристики эпоксидных композитов // Вестник ТГУ.Химия. – 2016. – №3(5). – С. 15–23.

Студенты 1 курса 61 группы ИСА Смирнов А.Р., Хорев М.М.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. В.Л. Кашинцева

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ В ЧАСТНОМ ДОМЕ И ГОРОДСКОЙ КВАРТИРЕ

Каждый человек хочет иметь свою крышу над головой. Этому способствует много факторов – один из них время, которое человек может провести в тишине наедине с самим собой. Поэтому он все чаще сталкивается с проблемой звукоизоляции помещения.

В многоквартирных домах срабатывает принцип распространения звука, характерный для звучания музыкального щипкового инструмента с резонансной декой (то есть, звуковые волны исходят от источника звука по всем направлениям). В этом случае верхняя, нижняя квартира и соседние помещения служат резонансной коробкой. В них звук больше напоминает глухое уханье, не имеет определенной высоты. Зато помещения, следующие за ними, наполняются вполне определенными звуками, к тому же усиленными.

Целью работы является поиск изолирования жилого пространства от шума и лишних звуков. Если брать в расчет кирпичный дом, то слушателей шумов из вашей квартиры несколько меньше, потому как стены между квартирами полые. Они и служат резонаторной коробкой. Но если в верхней квартире убраны лаги и деревянный настил с пола, а шумоизолирующая прокладка не уложена, тогда условия распространения звука будут те же, что и в блочном типе дома.

При условии, что источник звука расположен от стены на некотором расстоянии, кроме вас наслаждаться музыкой, процессом ремонта или бурными дебатами смогут соседи как минимум двух квартир вверх, двух снизу и от двух до пяти одного с вами этажа. К чему им такая осведомленность? Динамики на стене, пианино, поставленное к ней вплотную, работа дрели и перфоратора порадуют еще больше соседей. Вибрирующий звук будет распространяться еще и на всю высоту подъезда.

Пусть ударные шумы из вашей квартиры побеспокоят соседей только один раз – во время установки звукоизоляции. Есть определенные нормативы шума, которые должны соблюдаться при любых обстоятельствах. Закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 03.07.2016) гласит, что с 7:00 до 23:00 верхний уровень шумов составляет 40 дБ, в ночное время допускается до 30 дБ.

Формула для расчета силы звука:

$$1дБ = 20 * \lg\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad (1)$$

где P_1 – давление исследуемой звуковой волны, P_2 – опорное давление.

Надеяться на то, что соседи будут беспокоиться о качестве вашего отдыха, наивно. Конечно, во время строительства все требования соблюдаются, но они рассчитаны на среднестатистические показатели. Максимальная громкость телевизора, музыкального центра, а тем более домашнего кино-театра значительно превышают санитарные требования.

Оградить себя от посторонних шумов можно комплексными мерами: сделать межкомнатные перегородки, граничащие с соседними квартирами, более толстыми; заполнить полость между бетонной стеной и деревянным настилом пола; выполнить звукоизоляцию потолка.

Как сделать стены непроницаемыми для шума, распространяющегося по воздуху? Стены блочных домов обладают лучшей проводимостью звука. Приглушить его можно несколькими способами: повесить ковер во всю стену (чем плотнее будет его основание и длиннее ворс, тем глуше будут звуки); обшить стены гипсокартоном; выровнять стены при помощи ПВХ панелей с прокладыванием в полостях обрешетки звукоизолирующего материала; наклеить плотные виниловые обои.

Защита собственного покоя имеет оборотную сторону – соседи вас тоже не услышат. Только не все шумоизолирующие материалы имеют одинаковый коэффициент защиты (звукопоглощения).

Измеряется он в акустической трубе и рассчитывается он по формуле:

$$A(\text{зв}) = \frac{E(\text{погл})}{E(\text{пад})} (\text{Гц}) \quad (2)$$

где $E(\text{погл})$ – поглощенная звуковая волна, $E(\text{пад})$ – падающая звуковая волна.

Например, пенопласт ($A(\text{зв}) = 0,15 - 0,35$) не имеет полостей, что при ударном шуме приведет к усилению, а не снижению силы звука. Точно так же обстоят дела с гипсокартоном ($A(\text{зв}) = 0,1 - 0,2$), если механическое воздействие приходится на стену, граничащую с ним. Более надежную защиту дают пористые мягкие материалы – минеральная вата или ковер с длинным ворсом ($A(\text{зв}) = 0,5-0,7$).

Как защитить пол от проникновения посторонних звуков? Обить пол гипсокартоном – это утопия. Однако даже поверх деревянного настила можно сделать выравнивание под ковролин, линолеум или ламинат с использованием ДВП, ДСП, OSB. Рекомендуемый зазор для звукоизоляционного материала 25-30 мм. Для бетонной основы пола такой защиты мало. Дополнительным средством станет прокладка из тонкого вспененного пенополистирола. Натуральное дерево и шерстяные ковры создают большую защиту от звуков, но и искусственные материалы служат препятствием для звуковых волн. Чем больше мягких предметов в комнате, тем глуше звуки, издаваемые внутри помещения. Они поглощаются обивкой мебели, коврами, напольными покрытиями.

Все, что делает комнату теплее и уютнее, служит звукопоглотителем. Эхо возможно только в пустой или полупустой комнате, это критерий, по которому можно судить о достаточности или недостаточности шумопоглощения. Недаром в концертных залах отсутствуют мягкие напольные покрытия, стены толстые (с полостями), а потолки высокие, сводчатые. Чем ниже потолок, тем меньше разлетается звук. Значит, можно пожертвовать пятью сантиметрами высоты потолка для прокладки между плитой и финишной отделкой слоя звукоизолирующего материала. Даже при возможности снижения потолка на 2–3 см остается вариант отражения звуковых волн при помощи фольгированных материалов. Еще один источник звуков – входная дверь. Устанавливая самую толстую металлическую (бронированную) дверь, необходимо уделить внимание при ее выборе наличию и качеству звукоизолятора между внешним и внутренним слоем.

Таким образом, придерживаясь рекомендациям, которые мы рассмотрели в нашей статье, можно отгородить себя от посторонних шумов. Это позволит сохранить тишину в жилом помещении и уберечь здоровье.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Иванов Н.И.* Инженерная акустика теория и практика борьбы с шумом / Н.И. Иванов. – М.: Логос, 2008. – 424с.

2. *Подольский Ю.Ф.* Утепление и звукоизоляция квартиры и дома / Ю.Ф. Подольский – Белгород: Клуб семейного досуга, 2012. – 464с.

3. *Румянцев Б.М.* Декоративно-акустические гипсосодержащие материалы: монография / Б.М. Румянцев, А.Д. Жуков, А.В. Орлов — М.: Электрон. Текстовые данные. 2014. — 255 с

4. *Технология теплоизоляционных материалов. Часть 2. Теплоэффективные строительные системы / А.Д. Жуков // А.К. Смирнова.* – М.: Электрон. Текстовые данные, 2011. – 248с.

Студент 1 курса 2 группы ИЭУИС Таратов А.Ю.

Научный руководитель – *доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. Б.С. Предтеченский*

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

В настоящее время человечество начинает ощущать дефицит энергетических ресурсов. Из-за непрекращающегося технологического прогресса и темпов роста производства обществу и экономике необходимо огромное, постоянно растущее количество энергии. Сейчас, наибольшее количество электричества в мире вырабатывается различными ТЭС, которые работают по принципу сжигания ископаемых ресурсов, таких как уголь, углеводороды, природный газ и пр. Из-за выбросов отходов происходит существенное загрязнение и отравление окружающей природы. ТЭС, в зависимости от её мощности, способна распространять отходы воздушным путём на территорию, радиусом в несколько километров от самой станции. Возникла глобальная проблема, имеющая экономико-экологический характер, и решением её являются альтернативные источники энергии и различные методы их использования. Они не требуют постоянного потребления ископаемых ресурсов, работают на «бесплатных» ресурсах (энергия солнечного света, ветра, падающей воды, приливов и отливов и т.д.), а так же наименьшим образом наносят вред окружающей природе .

К альтернативным источникам энергии, в частности, относится ветроэнергетика. За последние 20 лет ветряные электростанции (ВЭС) развиваются наиболее активно и в настоящее время являются одним из популярнейших методов добычи электроэнергии в мире. Наиболее востребована ветроэнергетика в США, Китае и странах Евросоюза.

ВЭС представляют собой совокупность множества промышленных ветряных генераторов (ветряков), расположенных на территории с активным воздействием ветряных потоков. По вырабатываемой мощности (в ваттах) они могут конкурировать со многими ТЭС, при этом нанося несравнимо меньший вред окружающей среде.

Также, помимо промышленных ветряных генераторов, существуют домашние, предназначенные для обеспечения электроэнергией частных домов, небольших ферм и т.д. На ветряках устанавливаются резервные аккумуляторы и/или дизельные генераторы на случай продолжительного шторма, дабы поступление электроэнергии было бесперебойным.

Основными узлами ветряка являются: мачта, ротор, лопасти, генератор, контроллер, инвертор и промышленные аккумуляторы. Принцип работы ветряка представлен на рис.1: поток ветра раскручивает ротор генератора, в результате чего вырабатывается переменный ток, который подаётся через контроллер в аккумулятор. Ток одновременно заряжает аккумуляторы и

передаётся в инвертор, где он трансформируется в привычный нам ток 220 В и подаётся на потребляющие его электроприборы. При этом, если вырабатываемого ветряком электричества недостаточно, то дефицит покрывается аккумулятором.

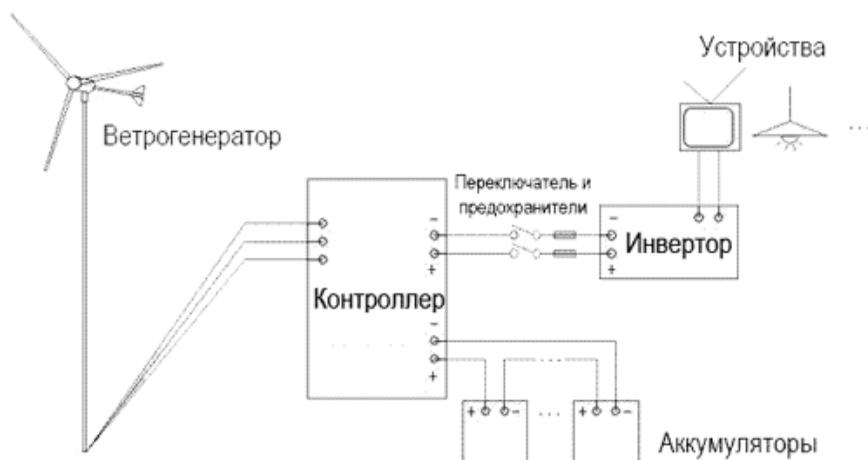


Рис.1. Схема работы ветряного генератора

Таким образом, ветровые генераторы позволяют эффективно использовать энергию ветра без дополнительных экономических затрат на потребляемые ресурсы. Сегодня с помощью ВЭС можно обеспечить электричеством практически любую территорию.

Несмотря на многочисленные плюсы, у этой технологии есть свои минусы:

1. Ветряки должны располагаться на определённом расстоянии друг от друга, из-за чего ВЭС занимают огромные площади в десятки квадратных километров;
2. ВЭС привязаны к районам с высокой ветреной активностью;
3. Близ ВЭС возникают электро-, радио-, телевизионные помехи;
4. Несмотря на то, что электричество, выработанное альтернативными методами, со временем дешевеет, всё равно сохраняется высокая цена его производства по сравнению с ТЭС. Это обусловлено дороговизной самих ветряных генераторов. Но, существует тенденция снижения цены ветряков на рынке, т.е. в ближайшем будущем, возможно, данный минус потеряет актуальность.

Таким образом, если у человечества в полной мере получится перейти на альтернативные источники энергии, то ему удастся избежать губительного финансово-энергетического кризиса, а также прекратить активное загрязнение окружающей природы и улучшить положение дел в биосфере

планеты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. *Алексашина В.В.* Экологические проблемы возобновляемых источников энергии // Промышленное и гражданское строительство. 2014. № 2. С. 63-66.

2. *Меден Н.К.* История и перспективы проекта «Дезертек». // Энергия. Экономика. Техника. Экология. 2012. № 5. С. 14-20.

3. *Пакина А.А., Турлыбекова Б.Т.* Эколого-экономические аспекты перехода к ветровой энергетике: пример Рудненской ТЭЦ (республика Казахстан) // Экология урбанизированных территорий. 2013. С. 42-47.

4. *Степанцева О.А.* Российская ветроэнергетика сегодня. // Энергия: экономика, техника, экология. 2009. № 12. С. 32-38.

Студентки 1 курса 11 группы ИИЭСМ Терская И.А., Яковлева К.Д.
Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. хим. наук, доц. **М.И. Панфилова**

АНАЛИЗ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ДОБАВКАМИ ЗОЛЫ

Высодисперсные добавки получили широкое распространение в строительной индустрии. Благодаря ним можно управлять структурой цементного камня и свойствами бетонной смеси и бетона. Улучшение физико-механических свойств цементобетона достигается путем введения в бетонную смесь золы. При этом бетон приобретает большие прочность, морозостойкость, огнеустойчивость.

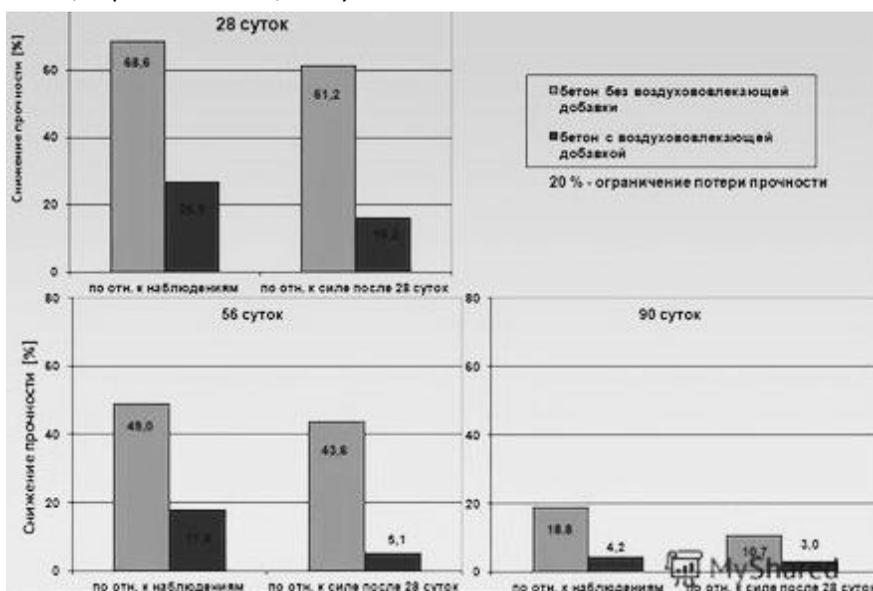


Рис.1 Морозостойкость бетона (F150); испытание после 28, 56, 90 дней. Цемент (30 % золы-уноса); 350 кг/м^3 ; $w/c=0,5$

При изучении морозостойкости образцы бетона с добавкой 12 % золы-уноса подвергали воздействию 900 циклов попеременного замораживания-оттаивания. Установлено, что бетон с добавкой высокодисперсной золы меньше подвержен трещинообразованию в результате развития усадочных деформаций. Введение в бетон высокодисперсной золы оказывает положительное влияние на его характеристики (рис.1). Можно считать, что применение в бетоне добавки высокодисперсной золы в количестве 8–12 мас. % повышает его эксплуатационные свойства.

Одним из энергосберегающих проектов в сфере нанотехнологий является получение огнестойких наноструктурирующих бетонов из вторичных минеральных ресурсов, представленных в виде золы ТЭЦ с добавкой оксидов кремния, магния и гидроксида алюминия. Варьируя процентным соотношением компонентов, с последующей механоактивацией в планетарной мельнице и отжигом при температуре 1260°C можно получить смеси, обеспечивающие высокие прочностные и огнеупорные характеристики бетонов. На основе комплексного термического анализа цементного камня без добавок (рис.2) было установлено, что введение золы-уноса повышает огнестойкость данного материала (рис.3).

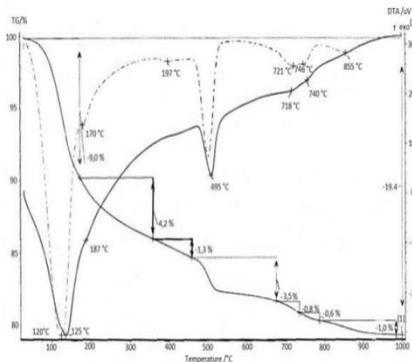


Рис.2 Кривые комплексного термического анализа цементного камня изготовленного на основе цемента без добавок. Срок твердения 28 суток

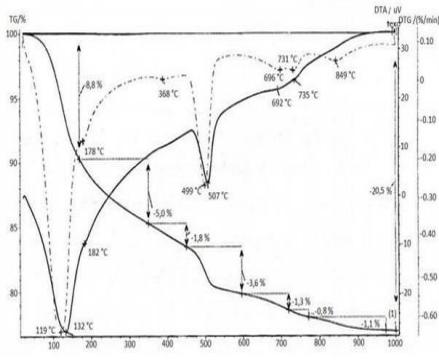


Рис.3 Кривые комплексного термического анализа образцов цементного камня с добавлением 1,5% золы-уноса. Срок твердения 28 суток

Эндоэффекты соответствуют следующим процессам: при 130-136 °С – разложению гидратных новообразований, при 507 -520 °С – разложению портландита. При температуре около 750 - 780 °С и выше – разложению карбоната кальция.

Экспериментальные исследования указывают на возможность существенного повышения прочности цементно-золевых вяжущих после предварительного обогащения золы. Кинетические кривые изменения прочности на сжатие в процессе твердения цементного камня с оптимальным количеством золы (рис. 4) показывают, что уже после суток твердения прочность на сжатие цементного камня с добавкой золы в 4 раза превышает прочность состава без добавок. Золы совместно с пластификатором вызывают повышение прочности на 42-56 % по сравнению с цементным камнем, содержащим добавку одного пластификатора.

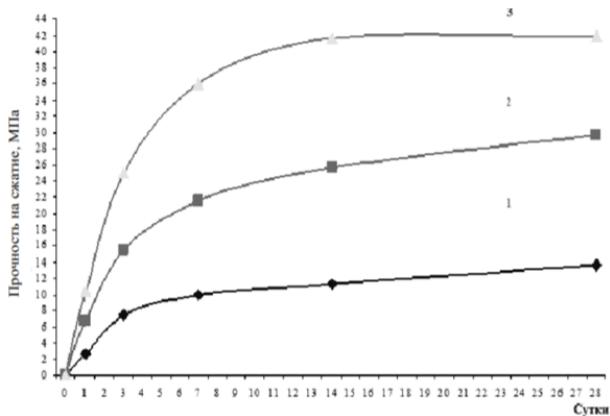


Рис.4. Кинетические кривые изменения прочности на сжатие цементного камня на основе ПЦ 400; 1-без добавок; 2- с добавкой «Glenium»; 3- с комплексной добавкой «Glenium – зола сопропеля».

Таким образом, золошлаковые примеси можно считать перспективным техногенным сырьём для использования при производстве строительных материалов и изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Козлова И.В. Структурные модели и механизмы влияния стабилизированных суспензий нано- и ультрадисперсных добавок на свойства цементных композиций; дис. канд. тех. наук: 05.16.09; защищена 28.06.2017/ И.В. Козлова – Москва 2017.- С. 13.

2. Ляхевич Г.Д. Технология и эффективность использования золы бурых углей Лельчицкого месторождения в цементе и бетонных смесях /Г.Д. Ляхевич // Наука и техника. - 2017. - том 16. - № 2. - С. 105-106.

3. Никоненко Н.И. Повышение прочности материалов на основе портландцемента введением высокодисперсных минеральных добавок; дис. канд. тех. наук: 05.17.11, 05.23.05; защищена 28.10.2014; утв. 22.01.2015/ Н.И. Никоненко – Новосибирск 2014.- С. 65-67.

4. Овчинников Р.В., Авакян А.Г. Влияние различных методов активации на свойства кислых зол ТЭС как активной добавки в бетоны / Р.В. Овчинников, А.Г. Авакян // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2013. - №6. – С. 103.

5. Хомич В.А., Данилина Е.В. Золо сапролей как добавки к портландцементу / В.А Хомич, Е.В. Данилина // Вестник ЮУрГУ. Серия "Строительство и архитектура". - 2013. - том 13. - номер 1. - С. 43.

Студент 2 курса 12 группы ИГЭС Третьяков И.С.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры физики и строительной аэродинамики К.А. Модестов

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПО ИЗВЕСТНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ПОТЕНЦИАЛА В ЗАДАННЫХ ТОЧКАХ ПРО- СТРАНСТВ

Обратной задачей электродинамики называется определение положения и характеристик источников электрического поля по известным значениям электрического поля в некоторых точках или ограниченной области пространства. Обратные задачи электродинамики охватывают широкий круг явлений, например. Отметим, что обратная задача определения характеристик объекта по его электромагнитному излучению носит название пассивной локации. Также распространены задачи активной локации, где требуется найти параметры объекта по отраженному излучению. В общем случае, под локацией подразумевают задачу определения местоположения источника поля и величины его заряда, например определение положения летательного объекта по измеренному электрическому полю, создаваемому этим объектом. Другим ярким примером важности обратных задач могут послужить проблемы геофизики при разведке полезных ископаемых.

В более сложном случае, задача локации состоит в определении формы источника и исследовании его поверхностной плотности заряда. Большой интерес представляет решение обратной задачи для электрического поля, созданного точечными зарядами. В работах по известным выражениям для полей было найдено решение обратной задачи для поля точечного заряда, а также для дипольного электрического и магнитного моментов.

Одной из целей данной работы является создание метода для определения положения заряда и его величины по известным значениям его потенциала в нескольких точках пространства в двумерном и трехмерном случаях. Такие задачи актуальны в области твердотельной микроэлектроники, электротехники, геофизики и др.

Задача электрической локации

В самом общем случае, для того, чтобы точно определить значение заряда и координаты тела, необходимо знать распределение потенциала электрического поля во всех точках пространства, где оно имеется. Однако на практике это невозможно, поэтому было принято решение – определять положение и заряд точечного источника по известным значениям потенциала электрического поля, созданного этим источником, в нескольких точках. Пусть эти точки расположены на взаимно перпендикулярных прямых, как показано ниже на рисунках 1 и 2.

Двумерный случай

Поскольку в двумерном случае существуют три неизвестные величины — заряд и две координаты, — рассмотрим самый простой случай, когда известны значения потенциала электрического поля в трех точках. Пусть для определенности мы имеем положительный заряд q . Тогда и значения потенциалов электрического поля в известных точках будут положительными.

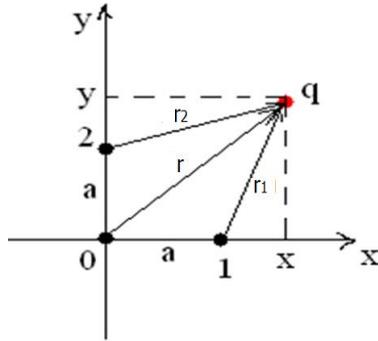


Рисунок 4. Схема расположения заряда и точек с известным потенциалом в двумерном случае

В итоге полученное решение запишется следующим образом:

Если $(x - a/2)^2 + (y - a/2)^2 \geq (a/\sqrt{2})^2$, то

$$q^2 = \frac{a^2 [1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2] + \sqrt{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2]^2 - 2[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}}{k^2 [(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}, \quad (1)$$

$$x = \frac{a}{2}(1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \quad y = \frac{a}{2}(1 - [1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2]q^2). \quad (1)$$

Если $(x - a/2)^2 + (y - a/2)^2 < (a/\sqrt{2})^2$, то

$$q^2 = \frac{a^2 [1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2] - \sqrt{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2]^2 - 2[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}}{k^2 [(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}, \quad (2)$$

$$x = \frac{a}{2}(1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \quad y = \frac{a}{2}(1 - [1/\varphi_2^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \quad (3)$$

где $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2$ — значения потенциала электрического поля в точках 0, 1 и 2 соответственно, q — заряд источника электрического поля, a — расстояние между точками с известным потенциалом, x и y — координаты источника электрического поля.

Поскольку координаты точечного заряда x и y заведомо неизвестны и требуют определения, то возникает вопрос, какими формулами пользоваться. Однако можно заметить, что ориентировать систему координат надо так, чтобы точечный заряд находился в третьей четверти. Это дает однозначный выбор формул (1)-(2).

Трёхмерный случай

В трехмерном случае у источника помимо заряда имеются три координаты, поэтому в простейшем случае требуется знать потенциал электрического поля в четырех точках. Пусть для определенности мы имеем положительный заряд q . Тогда и значения потенциалов электрического поля в известных точках будут положительными.

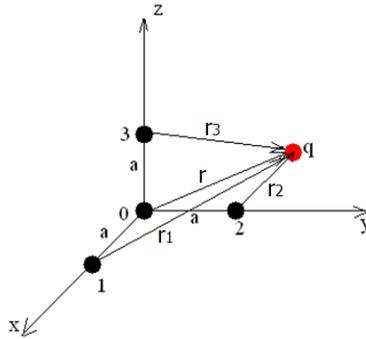


Рисунок 5. Схема расположения заряда и точек с известным потенциалом в трехмерном случае

В итоге полученное решение запишется следующим образом:

Если $(x - a/2)^2 + (y - a/2)^2 + (z - a/2)^2 \geq (\sqrt{3}a/2)^2$, то

$$q^2 = \frac{a^2}{k^2} \left(\frac{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2 + 1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]}{[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]} + \frac{\sqrt{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2 + 1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]^2 - 3[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}}{[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]} \right), \quad (4)$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), & y &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \\ z &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]q^2). \end{aligned} \quad (5)$$

Если $(x - a/2)^2 + (y - a/2)^2 + (z - a/2)^2 < (\sqrt{3}a/2)^2$, то

$$q^2 = \frac{a^2}{k^2} \left(\frac{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2 + 1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]}{[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]} - \frac{\sqrt{[1/\varphi_1^2 + 1/\varphi_2^2 + 1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]^2 - 3[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]}}{[(1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2)^2 + (1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2)^2]} \right) \quad (6)$$

$$\begin{aligned} x &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), & y &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_1^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \\ z &= \frac{a}{2} (1 - [1/\varphi_3^2 - 1/\varphi_0^2]q^2), \end{aligned} \quad (7)$$

где $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ — значения потенциала электрического поля в точках 0, 1, 2 и 4 соответственно, q — заряд источника электрического поля, a — рас-

стояние между точками с известным потенциалом, x , y и z – координаты источника электрического поля.

Аналогично двумерному случаю возникает неопределенность в выборе формул для определения заряда и координат источника. Однако можно заметить, что ориентировать систему координат надо так, чтобы точечный заряд находился в области, где $x < 0$, $y < 0$ и $z < 0$. Это дает нам однозначный выбор формул (5)-(6) для определения заряда и координат точечного источника.

На практике точность измерения потенциала электрического поля – конечная величина. Это приводит к тому, что результаты вычислений координат будут очень чувствительны к точности измерений. Допустим, что точность измерения потенциала $\delta\varphi$, тогда относительная погрешность определения координат источника будет выражаться следующей формулой:

$$\delta r \sim \delta\varphi \frac{r}{a}, \quad (8)$$

где r – расстояние от центра системы координат до заряда.

Из формулы (9) видно, что погрешность определения координаты источника увеличивается по мере его удаления от центра системы координат. Однако можно с неплохой точностью определять величину и координату точечного заряда, расположенного на расстояниях от центра системы, сравнимых с расстоянием между точками с известным потенциалом, что подтверждается экспериментально.

Заключение

В данной работе был разработан способ определения положения и заряда точечного источника в двумерном и трехмерном случаях по известным значениям потенциала электрического поля, созданного этим источником, в нескольких точках (электрическая локация). Возможность его применения в практических целях была подтверждена экспериментально.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *E. Madelung*, *Mathematical Apparatus of Physics*, 1968. Moscow.
2. *Ola, P.* Inverse problems for time harmonic electrodynamics, *Inverse Problems* / P. Ola , E. Somersalo // MSRI Publications. - 47 (2003). - P. 169 - 191.
3. *Кабанихин, С. И.* Обратные и некорректные задачи: учеб. / С. И. Кабанихин. - Новосибирск: Сибирское научное изд-во, 2009. - 457 с.
4. *Ластовецкий А. Е., Клепка С. П., Рябоконь М. С.* Дистанционное измерение электрических зарядов воздушных объектов // Вестник Концерна ПВО Алмаз-Антей. – 2015. – №. 3 (15).
5. *Наймарк, Б. М.* Обратная задача гравитационной неустойчивости / Б. М. Наймарк // Доклад РАН. - 1999. - №4. - С. 364.
6. *Нефёдов Д. С., Мелец А. Ф.* Имитационная модель электростатической многопозиционной системы пассивной локации маловысотных летательных аппаратов. – 2014.

7. *Сирота Д. Ю.* Восстановление формы источника электрического поля как решение обратной задачи геоэлектрики // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – №. 6 (112).

8. *Трушникова Н. В.* Обратная задача локации очага самовозгорания угля по измерениям потенциала термоэлектрического поля на поверхности угольного разреза // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2010. – №. 3.

Студентка 1 курса 13 группы ИГЭС Червякова А.Д.

Научный руководитель – доцент кафедры физики и строительной аэродинамики, канд. физ.- мат. наук, доц. С.В. Труханов

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Квантовая механика – это одна из наиболее развивающихся областей физика. Изобретения, в основе которых лежит эта наука, стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни.

Недавно были разработаны мощные лазеры, дающие точные измерения в геодезии и строительстве. Сегодня минимизировать погрешности в измерениях - одна из основных задач инженеров, и развитие лазерных технологий - отличный вариант решения этой проблемы.

Например, лазерный дальномер - прибор для измерений расстояний с минимальными погрешностями. На сегодняшний день он успешно применяется в инженерной геодезии и в строительстве. Основное преимущество современного лазерного дальномера в том, что он с легкостью заменяет калькулятор и блокнот с карандашом, помогая инженером в сложных вычислениях. Многие модели оснащены встроенной памятью, где сохраняются данные о последних измерениях.

Современные лазерные дальномеры рассчитаны на различные условия работы. Они оснащены специальными датчиками, которые помогают геодезистам правильно расположить прибор и сохранить условие перпендикулярности рулетки.

Существуют три вида лазерных дальномеров: фазовые, импульсные и фазово-импульсные.

Фазовый лазерный дальномер основан на измерении сдвига фаз. В основе работы импульсного лазерного дальномера лежит измерение времени прохождения лазерного луча до цели и обратно. Удобство в работе и высокая точность показаний этого прибора помогли завоевать ему признание у инженеров-геодезистов. Именно устройство дальномера такого типа мы подробнее разберем в этой статье.

Одно из основных свойств электромагнитного излучения - это распространение его с постоянной скоростью в различной среде, именно оно легло в основу работы импульсного лазерного дальномера.

Излучатель излучает импульс, направляя лазерный луч на определенную цель. Благодаря большой плотности излучения фотоны четко отражают размер исследуемой точки, или, по крайней мере, ее центр. Достигая объект, лазерный луч отражается от него, и приемник получает сигнал о приходе пучка фотонов обратно.

Время прохождения расстояния можно измерить и подставить в формулу

$$L = \frac{c \cdot t}{2n}$$

где c - скорость света в вакууме (3×10^8 м/с), t - время прохождения импульса до цели и обратно, n - показатель преломления среды.

Ниже представлена таблица, показывающая среднее время прохождения определенного расстояния.

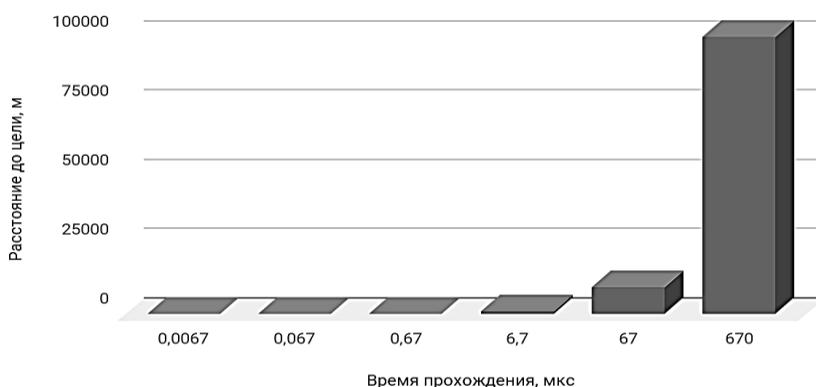
Таблица 1.

Среднее время прохождения расстояния лазерным лучом

Расстояние до цели, м	1	10	100	10^3	10^4	10^5
Время прохождения, мкс	$6,7 \times 10^{-3}$	67×10^{-3}	0,67	6,7	67	670

Диаграмма 1

Время прохождения лазерного луча до цели



Кроме лазерных дальномеров в геодезии существуют и другие приборы. Например, нивелир - геодезический прибор, предназначенный для нивелирования. Сама процедура нивелирования достаточно емкая: для точного измерения разности высот следует соблюдать ряд необходимых условий. Лазерный нивелир - это автоматический, саморегулирующийся прибор. Устройство удивительно устойчиво к внешним воздействиям, надежно и наилучшим образом удовлетворяет всем требованиям, предъявленным к строительным лазерам общего назначения.

На рынке хорошо известен RUGBY 100 - первый из новой серии лазерных нивелиров для работы в непростых условиях строительной площадки. Перечислим некоторые виды работы, при которых использование этой модели приведет к повышению производительности и качества строительства:

1.Задание и контроль поверхности при бетонных работах, стяжках и монтаже опалубки;

2. Вынос в натуру отметок оснований и фундаментов;
3. Точный контроль глубины выемки при экскаваторных работах;
4. Управление строительными машинами.

Таким образом, высокие эксплуатационные качества лазерного нивелира пригодятся как нельзя кстати для современного строительного производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гулунов А.В. "Лазерный дальномер с расширенными функциями", 2008.
2. Гулунов А.В. "Лазерный нивелир", 2010 г.
3. Дураев В. Международная научно-техническая конференция "ЛАЗЕРЫ - 2008" (Лазеры в науке, технике и медицине). Фотоника, 2008 г.
4. Ткачев С.А., Овезов М.Г., Иванов И.А. "Лазер в современном строительстве" В сборнике: Студенческая наука к 65-летию РГАТУ, 2013 г.

Студентка 1 курса 38 группы ИСА Черняк Н.А.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры физики и строительной аэродинамики. Д.А. Леонова

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ БЕТОНА ПРИ ПОМОЩИ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК

Развитие строительной индустрии ведет за собой разработку новых материалов, обладающих низким водопоглощением, минимальной пористостью, пожаростойкостью и прочностью на растяжение. На данный момент основным строительным материалом считается бетон, главным компонентом которого служит портландцемент. Важнейшим его недостатком является низкая устойчивость к растяжениям, следствием которой становится легкое растрескивание материала. Для решения этой проблемы в строительные смеси стали добавлять различные нано модификаторы, изменяющие структуру бетона.

Углеродные нанотрубки (УНТ) считаются наиболее дешевым нано модификатором, что говорит о возможности улучшения прочностных характеристик материала без значительного повышения стоимости работ. УНТ увеличивают степень сцепления заполнителя и бетонной смеси, предотвращая образование трещин.

Исследования показали, что добавление в состав бетона УНТ ведет к уменьшению размеров структурных элементов и образованию нитевидной структуры, увеличивающей прочность материала. Различия в структуре не модифицированного и модифицированного бетона показаны на рис.1 и рис.2 Наличие таких структур предотвращает образование трещин в готовой конструкции, вызванных усадкой смеси при застывании.

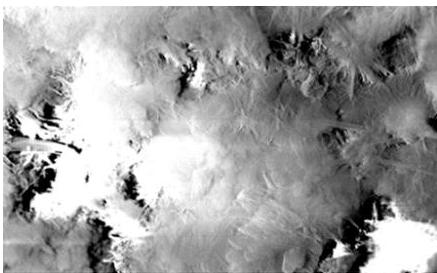


Рис.1. Структура бетона

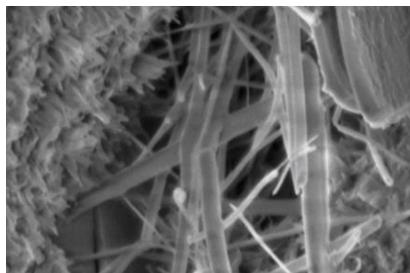


Рис.2 Структура бетона с добавлением УНТ

Лабораторные исследования показали, что добавление в состав смеси УНТ образцы с добавкой 0,05% УНТ имеют максимальный прирост прочности по сравнению с не модифицированным образцом. Данные исследования представлены в табл.1.

Таблица 1

Прочность бетона с добавлением УНТ на растяжение при сгибе

№ п/п	Концентрация УНТ по массе цемента, %	Средняя плотность, кг/м ³	Фактическая средняя прочность на сжатие через 1 сутки, МПа	Среднеквадратичное отклонение	Фактическая средняя прочность на сжатие через 7 суток, МПа	Среднее квадратичное отклонение	Фактическая средняя прочность на сжатие через 28 суток, МПа	Среднее квадратичное отклонение	Средний коэффициент вариации за анализируемый период, %
1	0	2231	22	2,18	47	2,76	51	2,95	7,34
2	0,01	2240	22	2,53	48	2,65	53	2,89	7,83
3	0,02	2238	23,5	2,12	48	2,83	57	3,07	8,01
4	0,05	2245	27	2,24	50	2,59	62	3,19	7,56
5	0,13	3243	30	2,3	52	2,89	64	3,21	8,12
6	0,25	2232	22	2,09	48	2,95	52	3,01	7,92

Стоит обратить внимание на то, что изменения прочности на 7 и 28 суток идентично при тех же концентрациях УНТ.

Присутствие кислородсодержащих групп на поверхности УНТ существенно ускоряет гидратацию цементного клинкера. На ранней стадии гидратация происходит за счет растворения клинкерных фаз на поверхности зерна и перехода в раствор.

Повышение скорости твердения и прочности мелкозернистого бетона в течении 7 суток можно объяснить тем, что УНТ влияют на протекание индукционного периода, периода ускорения и последующего периода замедления растворения клинкерных фаз вплоть до момента, когда заполняется зазор между сросшимися оболочками, образованными из продуктов гидратации и поверхности цементных зерен. При этом изменяется силикатная структура и фазовый состава цементного камня, и, как следствие, повышаются физико-механических свойства материала. Ионы металлов, находясь в водном растворе сорбируются на поверхность УНТ. Сорбционные свойства наночастиц зависят от их поверхностной рН водной среды, функционализа-

ции и концентрации самих наноструктур. Имеются работы результаты по сорбции катионов Ca^{2+} из водного раствора на поверхность УНТ. Следовательно, при гидратации цементного клинкера в присутствии УНТ, часть ионов Ca^{2+} , образующихся в ходе реакции гидратации, осаждаются на поверхности наномодификатора, взаимодействует с силикат и гидроксид ионами, при этом формируют центры кристаллизации аморфного геля гидросиликата кальция и портландита.

Ранее было исследовано и доказано, что увеличение прочности при добавлении УНТ наблюдалось для очень небольших концентраций 0,005 – 0,15. Для разных растворов пик высокой прочности лежит в разных диапазонах концентрации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гусев, Б.В. Исследование процессов наноструктурирования в мелкозернистых бетонах с добавкой наночастиц диоксида кремния / Б. В. Гусев, В. Д. Кудрявцева // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет журнал. – 2009. – № 3. С. 15-23.

2. Стрельцов И.А. Применение углеродных нановолокон для модифицирования цементного камня / И. А. Стрельцов, И. В. Мишаков, А. А. Ведягин // Материаловедение. – 2013. – № 9. С. 30-33.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГУ

**Секция
«Памятники культуры
российских городов:
история и современность»**

Студентка 1 курса 11 группы ИСА Бурмистрова Т.И.

Научный руководитель – *доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. Т.Л. Пантелеева*

«ЛАСТОЧКИНО ГНЕЗДО» – СИМВОЛ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Крымский полуостров хорошо известен своими достопримечательностями. К числу наиболее известных архитектурных памятников Южного берега Крыма относится уникальное сооружение под названием «Ласточкино гнездо». Дворец-замок был построен на самом краю 40-метровой скалы с романтическим названием Аврора и буквально висит над водой. Именно это обстоятельство и стало причиной появления названия - Ласточкино гнездо.

История замка на отвесной скале корнями уходит в конец 19 века. В 1895 году в краеведческих справочниках можно найти первое упоминание о сооружении. Тогда это был обычный деревянный дом, который именовался «Генералиф». Согласно местному преданию, владельцем первой постройки был отставной генерал, называвший свой домик «Замок любви». Имя генерала история не сохранила, но удивительное хладнокровие хозяина дома на крутом обрыве производило сильное впечатление на современников и сама постройка оказалась запечатлена на картинах и фотографиях конца XIX века. (рис.1).



Рис. 1. Вид на дачу «Генералиф»

Название «Ласточкино гнездо» появилось уже при следующих владельцах дачи. Некоторое время дом принадлежал члену ялтинской городской

управы и врачу Ливадийского дворца А.К. Тобину, затем его хозяйкой стала московская купчиха Анна Рахманова, затеявшая перестройку. При ней вместо деревянного дома начали возводить каменное здание. В 1911 г. дачный участок на краю скалы был продан нефтепромышленнику барону П.Л. Штейнгелю. Именно благодаря ему и появился дворец, напоминавший готический замок в миниатюре.

Штейнгель заказал проект Леониду Владимировичу Шервуду, представителю известной семьи архитекторов, инженеров, скульпторов. Размеры и планировка здания соответствовали размерам площадки на скале. На фундаменте 10 на 20 метров выросло 12-метровое здание, внутри – маленькая прихожая, гостиная и две спальни в башне над скалой. В 1912 году строительство здания было закончено. Но в 1914 г. с началом первой мировой войны немецкий нефтепромышленник вынужден был покинуть Россию, поэтому Штейнгель продал «Ласточкино гнездо» русскому купцу П.Г. Шелупутину, и тот открыл в здании замка ресторан.



Рис.2. «Ласточкино гнездо» - современный вид

После Октябрьской революции 1917 г. дачи на побережье Черного моря были брошены хозяевами, а затем национализированы. В сентябре 1927 года в Крыму произошло сильное землетрясение, в результате которого «Ласточкино гнездо» серьезно пострадало. Опорную скалу прорезала глубокая трещина, та часть скалы, где располагался сад, обрушилась в море, и обзорная площадка нависла над пропастью. Само здание почти не пострадало, но состояние опорной скалы вызывало большие опасения, поэтому памятник закрыли для посетителей. Предлагалось даже разобрать здание и перенести его в другое место.

Сорок лет «Ласточкино гнездо» ожидало восстановительных работ. Сложность задачи состояла в том, что реставрация требовалась не только зданию, но и всей скале Аврора. Лишь в 1967—1968 годах рабочие «Ялтаспецстроя» под руководством архитектора И. Г. Татиева приступили к ремонту дворца, при этом частично изменился фасад и внутренние помещения. Главное внимание было уделено укреплению основания. Ялтинский конструктор В. Н. Тимофеев предложил посадить крайний блок здания на консольную железобетонную плиту, заведённую под центральный объём здания. Таким образом часть замка-дворца осталась висеть над обрушенной скалой, но была надёжно закреплена. Кроме того, всё сооружение обнесли антисейсмическими поясами. Увеличенная в высоту башня приобрела большую декоративность благодаря четырём шпилям.

В 2002 году «Ласточкино гнездо» снова открыло свои двери для посетителей. Сначала в нём работал итальянский ресторан, а с июля 2011 года «Дворец-замок Ласточкино гнездо» функционирует как архитектурно-выставочный комплекс.

В 2013 году в плите-фундамента обнаружили трещины, и осенью посещение приостановили для проведения работ по укреплению скалы.

17 октября 2015 года Правительство РФ приняло постановление об отнесении Ласточкиного гнезда к объектам культурного наследия федерального значения и разработке комплексной программы реставрации и использования памятника. Геологические работы, проведенные в 2017 году, подтвердили удовлетворительное состояние опорной скалы. Помимо укрепления здания планируется отремонтировать комнаты, после чего у посетителей музея появится возможность подняться на второй этаж и балкон.

Дворец-замок «Ласточкино гнездо» является визитной карточкой Южно-го берега Крыма и привлекает большое количество туристов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Все о туризме - образовательный туристический портал: http://tourlib.net/statti_otdyh/lastochkino-gnezdo.htm

2. История замка на скале. Ласточкино гнездо. <https://www.liveinternet.ru/users/ognevushka/post321146098>

3. Новости Крыма. Крымский портал: <https://crimea-news.net/problem/item/6616-sroki-rekonstruktsii-lastochkinogo-gnezda-pokane-izvestny.html>

Студент 1 курса 2 группы ИФО Губин М.В.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова

НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ – ПАМЯТНИК ЭПОХИ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Индустриализацией принято называть период с 1928 по 1941 годы (прервана войной), в ходе которого советская власть реализовала планы первых трех пятилеток, позволивших укрепить промышленность СССР, обеспечить независимость экономики и военно-промышленного комплекса от западных стран, превратить страну из аграрной в индустриальную. Курс на проведение индустриализации был взят на XIV съезде ВКП(б) в 1925 году. Предусматривалось преимущественное развитие тяжелой промышленности. Строительство новых крупных предприятий в годы индустриализации неизбежно влекло за собой стремительный рост числа горожан в первом поколении. Индустриальная эпоха потребовала повышения уровня грамотности населения, строительства образовательных учреждений.

Следует выделить две главные задачи, стоявшие перед индустриализацией: поставить СССР в экономическом и промышленном плане вровень с передовыми странами мира; обеспечить полную модернизацию военно-промышленного комплекса и его независимость от других стран. Для проведения индустриализации было выделено три пятилетки и во время второй их них закладывалась база для преобразования города Липецка в крупнейший металлургический центр России - основан Новолипецкий металлургический комбинат.

Вся история Липецка связана с черной металлургией. Это неудивительно, потому что город буквально окружали залежи железной руды – сырье, так необходимое для производства металла, ядер и пушек. Еще не было города, а заводы уже поднимались, первые из них выпускали вооружение для петровского флота.

С закладки в 1931 г. Новолипецкого металлургического завода (НЛМЗ) получила свое развитие новая эра в металлургии. Хотя Новолипецкий завод уступал по мощности таким гигантам, как Магнитогорский и Кузнецкий комбинаты, проектировщики заложили в новое предприятие возможности использования последних достижений металлургии. 7 ноября 1934 г. после окончания работ по отделке доменной печи №1 и монтажу турбогенератора ТЭЦ домна выдала первую плавку чугуна. Этот день стал официальным днем рождения Новолипецкого металлургического завода. За первые пять лет работы на предприятии было выплавлено более 2 млн тонн чугуна.

С начала Великой Отечественной войны до конца лета 1941 года завод продолжал работать на полную мощность, пока не закончились запасы сы-

рья и не прекратились поставки кокса и руды с Донбасса. В октябре 1941 года две доменные печи, ТЭЦ, железнодорожный и механический цеха были демонтированы и эвакуированы в Челябинскую область. Часть оборудования и агрегатов остались в Липецке, с их помощью удалось обеспечить выполнение заказов по выпуску продукции для фронта. Эвакуация продолжалась недолго, уже в конце января 1942 года заводское оборудование возвращено в Липецк, и вскоре завод возобновил работу. Добыча огнеупорной глины была организована в новом, только что открытом Куманском руднике. В феврале 1943 года завод уже снабжал фронт необходимой военной техникой и боеприпасами. А чтобы наладить выплавку стали, в паровозном депо организовали литейный цех.

После Великой Отечественной войны предприятие буквально отстраивалось заново. В 1951 году работали уже две доменные печи и электроплавильный цех.

Новолипецкий завод гордится своими достижениями:

в 1957 году в строй вступил первый прокатный стан «1200»,

в 1959 году липецкие металлурги первыми в мире освоили непрерывную разливку стали,

в 1960 году по собственной уникальной технологии впервые в СССР стала производиться анизотропная электротехническая сталь,

в 1966 году первая в мире выплавка стали получена с использованием стопроцентной разливочной непрерывной установки.

С введением в эксплуатацию доменных печей №5 и №6 были механизированы и автоматизированы основные производственные процессы. В 1980 году был запущен первый в стране цех проката углеродистых сталей, где применен стан бесконечной прокатки. Через год освоен уже холодный прокат углеродистой стали.

Завод в 1983 году становится металлургическим комбинатом, и с получением этого статуса на предприятии началась новая эпоха. Комбинат наладил разноплановое производство и выпуск широкого ассортимента продукции. В 1986 году был запущен крупнейший в Европе, технически сложный комплекс объектов – цех холодного проката динамной стали. По оценкам экспертов, Новолипецкий комбинат стал первым российским металлургическим предприятием, наладившим выпуск продукции с высоким уровнем добавочной стоимости.

С началом массовой приватизации после распада Советского Союза комбинат преобразован в ОАО. Его нынешний владелец, а тогда обладатель 13% акций, Владимир Лисин, не позволил бывшим партнерам обанкротить и продать комбинат, чтобы разделить полученные от продажи средства. Он сумел выкупить акции предприятия в размере 50% у Джорджа Сороса и братьев Чандлеров, после чего стал владельцем контрольного пакета (63%) и в 1998 году возглавил Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК).

Это был год тяжелейшего финансового кризиса. Срочно потребовалось оптимизировать структуру и систему управления основным производством и вспомогательными подразделениями; совершенствовать систему закупки сырья, топливно-энергетических ресурсов, маркетинга продукции; разработать и утвердить программу реконструкции и технического перевооружения комбината. Реализация программы и реорганизация текущего производства позволили увеличить объем выпуска стали, ее качественные показатели, эффективность производства.

В 2011 году на Новолипецком комбинате была введена в строй доменная печь №7 "Россиянка", в проекте которой использованы передовые технологии по защите окружающей среды. Теперь весь образующийся в ходе плавки шлак перерабатывается в щебень для стройиндустрии. В 2016 г. завершилась реконструкция агрегата непрерывного горячего цинкования №1, после которой его производительность увеличилась на 30%.

Современное Публичное акционерное общество НЛМК – это предприятие полного металлургического цикла. Благодаря разработанной стратегии комбинат располагает возможностями для контроля каждой фазы процесса производства горячекатаного проката и холоднокатаного листового (плоского) проката, начиная с добычи сырья и его переработки до выпуска металлопродукции. Наличие сервисных центров и трейдинговых компаний позволяет предприятию обеспечивать точно в срок бесперебойные поставки выпускаемой продукции в более чем 70 стран, а также ее высокое качество.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бызова О.М.* Строительство общеобразовательных учреждений в Москве в годы первой пятилетки // Вестник МГСУ. 2013. №6. С.236-243.

2. *Гацунаев К.Н.* Социально-политические факторы развития советской архитектуры (1931-1954 гг.) // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 3 (28). С. 4.

3. История Новолипецкого металлургического комбината в мировой летописи черной металлургии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://moneymakerfactory.ru/spravochnik/nlmc-istoriya-metallurgicheskogo-giganta/>

4. НЛМК. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nlmk.com/ru/about/history/>

5. *Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой.* 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

*Студент магистратуры 2 курса 21 группы ИСА Емельянов С.В.
Научный руководитель – зав. кафедрой истории и философии, канд. ист. наук, проф. Молокова Т.А.*

ПАВИЛЬОН «КОСМОС» - ДОМИНАНТА АНСАМБЛЯ ВДНХ

Выставочный павильон «Космос» (бывший павильон «Механизация») играет доминирующую роль в композиционно-планировочной структуре комплекса ВДНХ. Он расположен на площади Промышленности. В 1937 г. был построен первый деревянный павильон по проекту арх. В.К. Олтаржевского. Павильон размещался в центре восьмиугольной площади и был увенчан многоярусной башней. В 1938 г. В.К. Олтаржевский был арестован и отстранен от работ, а его павильон снесен. В 1939 г. было построено новое здание в виде эллинга



Рис. 1. Павильон «Космос» на ВДНХ

(ангара для сельскохозяйственной техники и автомобилей) по проекту архитекторов И.Г. Таранова, В.С. Андреева, И.А. Быковой. Павильон сооружен из стали, стекла и бетона. Мощная стальная конструкция эллинга украсилась по замыслу авторов аркадами со стороны боковых фасадов на высоком цокольном основании, стилобате, пространство которого использовалось под выставочные залы и вспомогательные помещения. Верхние ярусы стилобата были оснащены конвейерами, которые непрерывным строем двигали экспонаты сельскохозяйственной техники. В выставочные залы стилобата можно было попасть как со стороны внутреннего пространства: через широкие порталы внутренних продольных капитальных стен, так и с помощью широких парадных лестниц с верхнего яруса стилобата.

В 1941-1949 гг. павильон не использовался, так как необходим был капитальный ремонт и реконструкция здания. Только в 1954 г. павильон был перестроен по проекту тех же архитекторов В.С. Андреева и И.Г. Таранова, главного конструктора М.М. Лимановского, конструктора купола Г.Б. Гордона. Новое здание состояло из трех частей, объединенных в одно целое. С юго-восточного торца эллинга тогда же пристраивается каменный объем в 8 этажей с застекленной мощной аркой главного входа и двумя боковыми гранеными башнями по углам, увенчанными скульптурами Трактористки и

Комбайнёра на ступенчатых подиумах (скульпторы: А.П. Антропов, С.Л. Рабинович, И.Л. Слоним).

В 1956 г. павильон был переименован в «Машиностроение», а с 1963 года – в «Космос» и «Машиностроение»: экспозиция «Машиностроение» занимала половину павильона, а в другой половине размещалась экспозиция «Космос», которая знакомила посетителей выставки с историей и новейшими достижениями СССР в области освоения космоса. Особое внимание посетителей привлекали экспонаты, связанные с первым полетом в 1961 г. советского человека Ю.А. Гагарина в космос. В 1975 г. в павильоне были установлены состыкованные копии космических кораблей СССР - США «Союз-Аполлон», экспонировались новейшие образцы космической техники. В 1989 г. ВДНХ был преобразован во Всесоюзный, а затем Всероссийский выставочный центр (ВВЦ), деятельность которого сочетала коммерческую и просветительскую функции. В 1994 г. космическая экспозиция в павильоне «Космос» была свернута. С 2000-х гг. до 2013 г. здесь располагалась ярмарка «Сад и огород». В 2014 -2015 гг. павильон освободили от арендаторов и провели первоочередные противоаварийные работы, тогда же в 2015 г. здесь прошла последняя выставка, посвященная Олимпиаде в Сочи. После этого здание павильона было закрыто почти на три года на реконструкцию. В ремонтно-реставрационных работах принимали участие ведущие строительные организации Москвы. В ходе реставрации восстановлен уникальный стеклянный купол здания, декоративные украшения, возвращена на место золотая люстра в виде кремлевской звезды и пр. Общая площадь павильона составляет 31,1 тыс. кв. м., в том числе 15 тыс. кв.м. музейного и более 1 тыс. кв. м. образовательного пространства. Автор данной статьи в течение полутора лет принимал непосредственное участие в ремонте и реставрации уникального здания, каким является павильон «Космос» на ВДНХ, занимающий центрально место в ансамбле выставки. В настоящее время название павильона уходит в историю, так как это пространство по-праву становится «Центром Авиации и Космонавтики», в котором свои разработки представляют 27 предприятий ракетно-космической и оборонной промышленности, расположенные на территории Российской Федерации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Андреева Е.С.* Всероссийский выставочный центр. Энциклопедия Москва. М. 1997. С. 92-97.
2. ВДНХ. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vdnh.ru/map/4213/>
3. *Курбатов В.В.* Советская архитектура. М. 1988. С.96.

Студентка 1 курса 10 группы ИСА Зудова А.С.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. **О.М. Бызова**

ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРЫ УРАЛЬСКОГО ГОРОДА КАМЫШЛОВА

В 150 километрах к востоку от столицы Среднего Урала города Екатеринбурга, на так называемом Сибирском тракте — старинной дороге, ведущей в зауральский город Тюмень и далее в Сибирь, расположен город Камышлов. Есть легенда о происхождении названия города, в которой повествуется о том, что он располагался в долине реки Пышма, где росло очень много камыша. По тракту гнали арестантов, которые как только приближались к городу, при виде камышовых зарослей устраивали побеги и скрывались в камышах. Конвойные были вынуждены ловить их в этих зарослях, то есть получался «лов в камышах», с тех пор населенный пункт прозвали «Камышлов».

Город Камышлов обязан своим возникновением начавшемуся в XVI в. заселению Зауралья. В 1668 г. тобольский казак Семён Булдаков, с благословения воеводы Верхотурского уезда, начал на берегу реки Пышмы строительство Камышевской слободы. Для защиты от «калмыцких и других орд» в 1679 г. был выстроен острог (крепость), а в остроге — деревянная церковь Покрова Пресвятой Богородицы. В 1687 г. слобода стала называться Камышловской. В 1781 г. Камышлов получил статус города.

К началу 20-х гг. XIX в. деревянная церковь была разобрана, а на её месте построен каменный двухэтажный храм в ознаменование победы русского народа над армией Наполеона, получивший название Свято – Покровский собор. Иконостас главного алтаря, работы московского зодчего Степана Голышева, был установлен и освящен 12 июня 1828 г. В 30-е гг. XIX в. на территории собора было построено одноэтажное здание, где располагалось Духовное правление. В 1853 г. случилось несчастье – упала колокольня, и богослужения были прекращены до 1856 г. Позже храм перестраивался: были добавлены ризница, библиотека. В 1888 г. была перебрана колокольня. В 1891 г. в здании Духовного правления была открыта смешанная церковно–приходская школа, которая в 1899 г. была преобразована в женскую церковно–приходскую школу. После 1917

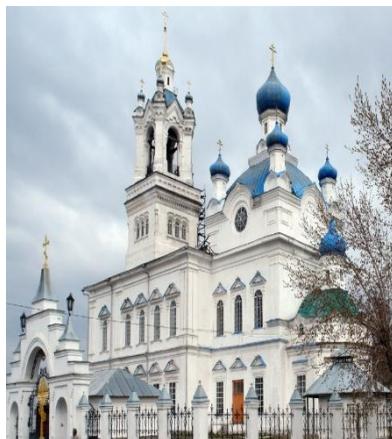


Рис.1. Церковь Покрова Пресвятой Богородицы

г. деятельность собора была прекращена, службы запрещены, утварь вывезена, а священнослужители репрессированы. Так собор канул в небытие. О нем забыли... И только в 1987 г. в одном из номеров камышловской газеты, тогда еще «За коммунизм», появилась заметка о том, что «...первого августа 1987 года состоялся первый субботник у бывшего Покровского собора. Участие в нем приняли около ста человек». Разумеется, само по себе ничего не происходит, инициатором восстановления собора выступил Ян Аникин, человек неравнодушный и почитающий историю, культуру родного края. В 1990 г. Свято-Покровский собор был передан Екатеринбургской епархии и в нем начались богослужения.

Сегодня Свято–Покровский собор, стоящий на Покровской горке, возвышающийся над всей панорамой города, является архитектурной доминантой Камышлова, его «визитной карточкой».

Следующим интересным объектом в архитектурном плане является двухэтажное здание бывшего детского приюта и церкви, возведенное в 1894 г. В настоящее время в его помещениях располагаются аудитории местного педагогического колледжа.

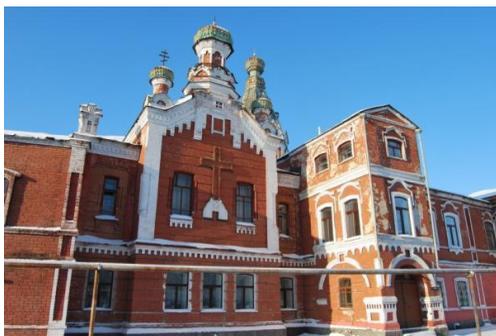


Рис.2. Здание Педагогического колледжа

В конце XIX века камышловский предприниматель, купец первой гильдии Михаил Федорович Рожнов создал на свои средства детский приют для обездоленных сирот. Для этого он выкупил двухэтажный особняк на нынешней улице Энгельса, а в дальнейшем пристроил к нему еще одно здание, на втором этаже которого организовали домовую церковь, освященную во имя Святого Князя Михаила Черниговского. Купец построил храм и приют, чтобы искупить свою вину перед женой, которая вместо него отправилась на каторгу в Сибирь. До наших дней сохранились купола и колокольня домового храма, крытые металлом, однако внутренние помещения полностью перепланированы под нужды учебного заведения. Здание церкви было создано по проекту местного архитектора Александра Григорьевича Фалалеева, авторству которому принадлежат еще несколько известных городских построек, выполненных в кирпичном стиле. На рубеже XIX-XX вв. кирпич, как строительный материал, получил широкое распространение в строительстве промышленных и гражданских сооружений. Нештукатуренные стены отличают постройки Фалалеева. В его зданиях сочетаются два стиля – русский и готический.

Краеведческий музей в Камышлове был открыт 1 мая 1920 года. Первоначально он находился в каменном одноэтажном здании бывшего казначейства.

С 2001 г. музей размещен в краснокирпичном здании 1914 года постройки, архитектором и строителем которого является А.Г. Фалалеев.



Рис.3. Здание Краеведческого музея

Известно, что он сам укладывал первый кирпичный ряд, а также выполнял все сложные кровельные работы. После переезда музея в здании был проведен капитальный ремонт. Затем постепенно стали открываться один зал за другим. Сегодня фонды музея насчитывают более 10 тыс. экспонатов. Благодаря поддержке государства и неравнодушных людей здание музея сохраняет свой первоначальный вид.

Следует отметить, что застройка города Камышлова преимущественно деревянная. Здесь расположены 12 памятников архитектуры и истории, 5 из которых находятся под особой охраной государства, сохранились многочисленные постройки купеческих домов XIX – начала XX вв., как деревянные, так и каменные, а также заросшие скверы и небольшие усадьбы. Они и сегодня формируют облик центра города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бызова О.М.* Об особенностях строительства и эксплуатации Исторического музея в Москве в конце XIX - начале XX вв. // Научное обозрение. 2017. № 19. С. 42-45.

2. *Бызова О.М.* Строительство и восстановление часовни в память Отечественной войны 1812 года в Павловском Посаде Московской области // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2012. № 3 (23). С. 23.

3. *Город старинный - провинции остров : Камышлов : история, судьбы, события / [Е. И. Флягина и др.]. - Екатеринбург : Камышлов. изв. : Банк культур. информ., 2004. - 379, [1] с., ил.*

4. *Домовая церковь. 115 лет исполнилось Князе-Михайловскому храму // Камышловские известия. 27.10.2009*

5. *Посвятенко Ю.В.* Сохранение архитектуры фабричных поселков конца XIX - начала XX вв. в современной строительной практике // Приволжский научный журнал. 2014. № 1 (29). С. 115-119.

Студентка 1 курса 13 группы ИСА Кононова В.Е.

Научный руководитель – *доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. Т.Л. Пантелева*

СЫЗРАНСКИЙ КРЕМЛЬ

Сызрань - один из старейших городов Самарской области, важный промышленный и транспортный центр.

В 80-е годы XVII столетия в Среднем Поволжье начали строить новую линию укреплений – Сызранскую засечную черту, которая должна была обеспечить освоение новых земель на правом берегу Волги, усилить военный контроль над Самарской Лукой, защитить волжский торговый путь от кочевников и казацкой вольницы. В 1683 году на высоком берегу реки Сызран, в том месте, где в нее впадала небольшая речка Крымза, была заложена крепость, позднее получившая современное название - Сызрань. Слово «Сызран» можно перевести с тюркского языка как «река, текущая из оврага».

Царский указ о строительстве Сызрани был подписан в Москве 4 июня 1683 года Иоанном и Петром Романовыми. Симбирскому воеводе Григорию Афанасьевичу Козловскому с товарищами повелевали набрать полк из симбирских и карсунских дворян, детей боярских и служилых татарских мурз, стрельцов и казаков и всем «иттить для построения того сызранского города...».



Рис. 1. Спасская башня

Площадка под строительство была выбрана на высоком мысу коренной террасы, на ровной площадке с крутыми склонами, поросшими травой. Крепость окружала в то время семиугольная стена протяженностью по периметру 290 саженей (около 620 метров). Земляной вал, окруженный рвом, составлял основу семиугольной бревенчатой стены. Сторона крепости, обращенная к реке, была укреплена палисадом. Углы стен усиливались деревянными башнями, а в центре возвышалась основная, «воротная» (с воротами для прохода и въезда в крепость) каменная башня – Спасская (рис. 1), сохранившаяся до нашего времени. Ее высота 27 метров, она представляет собой традиционную для московского зодчества XVII века постройку в характерных формах (восьмерик на четверике). Внутри башни интересен шатровый свод. Башня названа Спасской в честь небесного покровителя, охранявшего главные ворота крепости, - Спаса, то есть Иисуса Христа.

Так появился Сызранский кремль. Данное место долгое время являлось символом государственной власти. Внутри крепости возвышались воеводская канцелярия, небольшая деревянная церковь, дом воеводы. Здесь же располагались избы для стрельцов и других служилых людей, соляные магазины, склады военных припасов, острог. В Сызранскую крепость были переведены солдаты с семьями из Казани, Тетюшей и Чебоксар. Они и стали первыми жителями города.

Несмотря на стратегическую важность места, где располагался Сызранский кремль, крепость в XVIII веке утратила свою оборонительную роль, оказавшись в глубине территории Российской империи. Лишь однажды, во время крестьянской войны под предводительством Е.И. Пугачева, крепостные стены вновь понадобились. Сызрань была занята правительственными войсками и стала опорным пунктом, из которого предпринимались походы против повстанцев.

К концу XVIII столетия Сызрань стала значительным торговым центром Среднего Поволжья. В Спасской башне кремля была устроена церковь во имя Спаса Нерукотворного. До сих пор по утрам в 11 часов можно слышать колокольный перезвон, разносящийся из башни. Но вместо церкви в башне теперь находится Музей Сызранского кремля, где можно познакомиться с историей крепости.

В первой половине XVIII столетия на территории сызранского кремля на деньги купца А.В. Кандалаева был построен каменный Христорождественский собор (рис. 2) в стиле московского барокко. Это архитектурное сооружение сохранилось до нашего времени. Собор выстроен по весьма распространённой в это время схеме: центральная часть - восьмерик на четверике - оканчивается небольшим приплюснутым куполом, прямоугольная трапезная покрыта двускатной крышей с фронтоном в торцевой части. Колокольня при соборе не была построена, поскольку колокола располагались на Спасской башне. Христорождественский собор вплоть до начала XIX в. служил образцом стиля в местной культовой архитектуре.

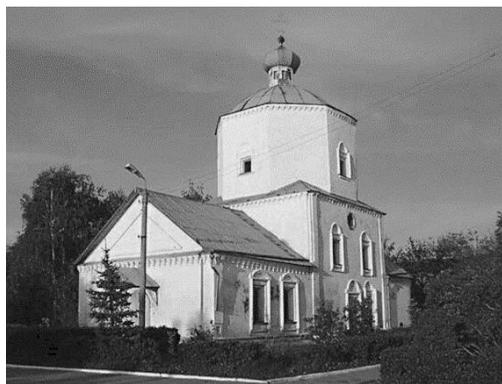


Рис. 2. Христорождественский собор

В Среднем и Нижнем Поволжье между Казанью и Астраханью в свое время было построено много крепостей, но на территории Самарской области сохранились лишь каменные строения Сызранского кремля. Спасская

башня и церковь Рождества Христова образуют архитектурный комплекс, который охраняется государством как объект культурного наследия общероссийского значения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Город Сызрань. Историко-экономический очерк, 1968 г. С. 2, 8-11.
2. Информационный сайт «История одного города...». [Электронный ресурс] <http://syzranhistory.ru/>
3. Путешествие в прошлое. Самарский край глазами современников/ Сост. А.Н. Завальный, Ю.Е. Рыбалко. - Самара: Кн. изд-во, 1992. – 288 с. С. 19-20, 20-21, 39-41.
4. Сызрань - годы и люди: ист.-эконом. очерк/сост. В.С. Морозенко, О.А. Портнягин. Куйбышев: Кн. изд-во, 1983.- 224 с. с илл. С.5-6, 8.
5. *Сысоева Е.А.* Деревянная архитектура Сызрани начала XX века // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. №2. С.46-48. [Электронный ресурс] <http://journal.samgasu.ru/>

*Студентки 1 курса 13 группы ИГЭС Макарова А.А., Базанова А.А.
Научный руководитель – зав. кафедрой истории и философии, канд. ист. наук, проф. Молокова Т.А.*

ПАМЯТНЫЕ МЕСТА ЧУВАШИИ И ЕЕ СТОЛИЦЫ Г. ЧЕБОКСАРЫ

Чувашская Республика была образована в 1925 году. На территории республики проживает 907 тысяч чувашей, что составляет 68% её населения. В настоящее время выделяются верховые чуваша, занимающие северные районы Чувашии, низовые, проживающие в южных её районах и средненизовые чуваша. Республика расположена на востоке Восточно-европейской равнины и граничит с Нижегородской областью на западе, Республикой Марий Эл - на севере, Татарстаном - на востоке, Ульяновской областью и Мордовией - на юге.



*Рис.1. Монумент «Мать – Покровительница».
г. Чебоксары*

Столица Чувашской республики – город Чебоксары. Историческая часть города, в которой помимо живописной набережной сосредоточено большое количество исторических и современных памятников, а так же архитектурных шедевров, по-праву считается сердцем города. Даже не самое пристальное знакомство с ними оставляет

неизгладимое впечатление и желание вернуться сюда еще и еще раз.

На большом холме западной части набережной Чебоксарского залива стоит монумент – женщина, которая как бы обнимает весь город. Называется он «Мать-Покровительница» и посвящен матери целого народа, которая незримо охраняет чувашей и символизирует возрождение их духовных ценностей.

Превзошла «Мать-Покровительница» прочие памятники республики не только своим значением, но и своими размерами. Главный монумент Чувашии с учетом высоты насыпи возвышается над Чебоксарским заливом на 57 метров.

Интересна история появления этого памятника. Будущий памятник автору идеи приснился во сне. Этим человеком оказался не скульптор или архитектор, мечтавший увековечить свой творческий подвиг, а первый президент Чувашии. «Я увидел во сне свою мать, – рассказывал Фёдоров Николай Васильевич журналистам. – Она стояла на берегу залива, и мне пришла

мысль увековечить память обо всех матерях, о матери – родине Чувашии...» По замыслу, пришедшему из сна, бронзовая статуя должна была представлять Чувашию в образе матери-покровительницы, защитницы, хранительницы и продолжательницы рода и истории.

Превратить сон в быль доверили скульптору Владимиру Нагорнову. На улицах Чебоксар установлено немало памятников и скульптур его работы, однако, монумент «Мать-Покровительница» стал самым значительным его произведением. Помогали скульптору в этом нелегком, но почетном труде академик Трофимов, который был научным консультантом, архитекторы Филатов, Новоселов и Орешников.

Монумент был создан в рекордно короткие сроки. С момента закладки камня до открытия памятника прошел всего год, но это был год напряженной и трудной работы. Сначала изваяние отлили из бетона в натуральную величину. Затем на него наложили медные листы, чтобы получилась точная копия. Потом бетон разбили, а медные листы сварили на специальном металлическом каркасе. По нормативам на такую масштабную работу, даже если готовы все проекты, отводится не меньше года. Строители Чувашии за отведенный год успели сделать проект, изготовить монумент, насыпать холм и построить основание. Высота статуи 16 метров, плюс еще 25-метровый постамент, плюс холм. В общей сложности от нулевой отметки – 57 метров упорной и кропотливой работы.

В 2013 г. чебоксарскому монументу исполнилось ровно десять лет. В качестве подарка руководство города провело обследование, которое показало необходимость провести укрепительные работы. Они были проведены и завершены к 2018 г., к 15-летию установки памятника.

Народ Чувашии чтит память героев Великой Отечественной войны, в городе установлен Вечный огонь, как символ одной из самых великих побед нашего народа. В Чебоксарах, помимо всего прочего вечный огонь символизирует и самую высокую естественную обзорную площадку. Он был зажжен от Вечного Огня из Зала воинской славы на Мамаевом кургане в Волгограде. Из парка Победы открывается великолепный вид на Волгу, чебоксарское заволжье и историческую часть города. Сам парк Победы представляет собой несколько аллей, берущих свое начало от музея военной техники под открытым небом. Главная аллея из голубых елей, ведет непосредственно к монументу воинской славы. Этот памятник героям Великой Отечественной войны был открыт в 1980 г. Размещенный на берегу Волги на высоком холме, он является одним из символов Чебоксар. Рядом с монументом берет начало Аллея Славы, а у её подножья в специальной чаше горит Вечный огонь.

Есть в нашем городе и памятные места, связанные с историческими личностями различных периодов. Герой Гражданской войны В.И. Чапаев родился в этих местах. Неслучайно именно здесь построили один из самых

эффектных памятников и, пожалуй, самый большой музей, посвященный Чапаеву.

Центральное место в музее (помимо бурки Чапаева, его перчаток, сабли и других личных вещей) занимает тачанка. Такая же, как в знаменитом фильме. Отдельного внимания заслуживает дом, в котором Василий Иванович появился на свет. Нашли даже принадлежавший семье Чапаева старый металлический умывальник, чем-то похожий на заварочный чайник. Сегодня его используют как талисман, приносящий удачу тем, кто бросит туда монетку.

Долгое время одним из символов столицы Чувашии является скульптурный памятник Чапаеву. Василий Иванович на боевом коне, на высоте 15 метров. До реставрации в 1984 г. фигура героя на вздыбленном коне была бетонной, а затем отлита из бронзы. Кроме монументальности исполнения, этот памятник примечателен еще и тем, что выполнен в реалистичном стиле, точнее в духе социалистического реализма.

Героем советской истории является наш земляк Андриян Григорьевич Николаев –космонавт, дважды Герой Советского Союза, генерал-майор гражданской авиации. Он родился 5 сентября 1929 г. в деревне Шоршелы Мариинско-Посадского района Чувашской АССР, 11-15 августа 1962 г. он совершил свой первый космический полет на корабле "Восток-3", участвовал в первом в мире групповом космическом полете двух пилотируемых кораблей "Восток-3" и "Восток-4". Николаев А.Г. - первый космонавт, который работал на орбите без скафандра (совместно с В.И. Севастьяновым) и первый космонавт, который участвовал в военном эксперименте в космосе (совместно с П.Р. Поповичем). В Чувашии имеется множество памятников, посвящённых третьему космонавту СССР: памятник космонавту Николаеву, открыт 5 сентября 2011 г. и приурочен к празднованию 50-летия первого полёта человека в космос. Памятник выполнен из меди, высота фигуры 4,4 м., постамента 3 м.

В родной деревне Николаева 14 декабря 1972 г. в здании сельской школы был открыт Шоршелский музей космонавтики, а в 2001 г. музей переехал в новое, специально выстроенное для него здание. Рядом с музеем находятся: православная часовня-усыпальница на месте захоронения лётчика-космонавта Андрияна Николаева, освящённая 25 июня 2005 г. Там же установлены бронзовый бюст А. Г. Николаева, стела «Ракета», открыт Дом-музей семьи Николаевых и Сад-парк им. А. Г. Николаева с аллеей космонавтов.

Таким образом, наш любимый город прекрасен с точки зрения своего географического расположения, а так же благодаря рукотворным памятникам, созданным деятелями культуры и жителями Чувашии, посвященным нашим прославленным землякам, таким как В.И. Чапаев и А.Г. Николаев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Молокова Т.А.* Охрана культурного наследия - важнейшее явление социальной жизни // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании: Сборник материалов Международной научной конференции. М.: НИУ МГСУ, 2015. С. 676-679.

2. *Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой.* 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

3. Чебоксарский городской сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cheb.ru/history/glava02d.htm>

Студент 2 курса 61 группы ИСА Мезенцев И.С.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. **В.П.Фролов**

ИЗМАЙЛОВО – ПАМЯТНИК ИСТОРИИ И АРХИТЕКТУРЫ XVII-XIX ВВ.

Современная Москва являет собой целостный городской организм, сотканный из множества объектов различных культурных эпох и потому подчас резко контрастирующих друг с другом. Одним из ярких примеров контраста является Измайлово – исторический район в восточной части города, где гармонично сочетаются живописный архитектурный ансамбль XVII-XIX вв. и крупнейший комплекс из пяти тридцатиэтажных гостиниц на 10 тысяч



Рис.1 Покровский собор в Измайлово

мест (архитекторы Д. Бурдин, В. Климов, инженеры Е. Скородумов и др.), возведенный к летним Олимпийским играм 1980 года. В этом грандиозном строительстве активное участие принимали студенческие строительные отряды МИСИ им. В.В. Куйбышева (в наст. время НИУ МГСУ).

В 2003 году в Измайлово был построен храм Святителя Николая Мирликийского – покровителя ремесел и торговли. Возводили храм по старинной технологии «в лапу», т.е. без гвоздей. Вслед за ним был создан «Кремль в Измайлово» (плод фантазий и организаторских усилий А. Ушакова, потомка знаменитого иконописца С. Ушакова и М. Алексеевой) – архитектурный ансамбль в русском стиле, с белокаменными дворцами и деревянными теремами.

Изначально Измайлово – это усадьба Романовых, династии русских царей, построенная мастерами А. Фоминим и братьями Костоусовыми. Это одно из любимых мест царя Алексея Михайловича, во времена которого в Измайлово располагалась резиденция Романовых.

Именно здесь, в Измайлово, в родовой вотчине Романовых, сын Алексея Михайловича и Натальи Нарышкиной – Петр I обратил внимание на голландский ботик, заинтересовался его строением, благодаря чему эта местность в скором времени превратилась в колыбель отечественного флота. Парадные ворота в Измайлово стали свидетелями начинаний Петра I. Впоследствии, будучи императором, Петр I назвал этот ботик «дедушкой русского флота» (сейчас находится в Центральном военно-морском музее в Санкт-Петербурге). После восстановления ботик был украшен резьбой не-

высокого рельефа. Ботик по желанию Петра часто участвовал в парадах судов в Кронштадте.

Измайлово еще знаменито тем, что одно из первых театральных представлений в России состоялось именно там. С Измайлово также связаны попытки сбережения окружающей среды, так как здесь культивировались редкие растения. Тут действовали мануфактуры: льняная, стекольная, винная. Появились и первые механизмы: водопровод, ирригационная система с подкачкой воды, «колесная машина» для обработки льна, механическая молотилка и т.д. Царь Алексей Михайлович даже написал литературный труд под названием «Урядник Сокольничьего пути». Проявив себя в качестве эстета, чувствующего красоту, Алексей Михайлович тонко рассуждал о красоте птиц, о прелести птичьего полета, о внешнем изяществе охоты и красоте сокольничьего наряда. И это далеко не полный список памятных мест и событий исторического значения в Измайлово.

Среди архитектурных достопримечательностей ансамбля Измайлово доминантой является Покровский собор (1671-1672 гг.) с затейливыми фигурными кровлями, высоким парапетом, ведущим к portalу входа. Собор украшен цветными изразцами с рисунком «павлинье око» (мастер Степан Полубес). Рядом была построена церковь Рождества (1676-1677 гг.) артелью костромских мастеров во главе с Терентием Макаровым. В 1840-е годы к собору были пристроены четырехэтажные корпуса богаделен (архитектор К. А. Тон) для солдат и одиноких офицеров – участников русско-турецких войн. Известный интерес представляют палаты, охотничий домик, 14-пролетный мост через реку Серебрянку (до наших времен не сохранился).

Ярусная Мостовая башня увенчана шатром с тремя арочными воротами. В стилистике сохранившейся Мостовой башни проявились новые тенденции – регулярность планировки, ордерная система, уравновешенность и симметрия объемно-пространственной композиции. Найдено и художественное решение. В ширинки парапетов башни вводятся декоративные элементы из белого камня, лекального карниза, многоцветных изразцов с изображением птиц и цветов. Сейчас башню готовят к реставрации, которая должна будет пройти в течение года. В усадьбе Романовых построены семь мельниц и вырыто много прудов (всего 37 прудов). От обычного «делового» двора царскую усадьбу отличали расписные «чердаки-беседки» на перекрестках дорог.

В Измайлово сохранились Восточные и Западные ворота (1682 г., архитектор Т. Макаров). По периметру западного двора располагались строения дворцовых служб. Царские хоромы (1676-1687 гг.), построенные из муромского красного бруса, состояли из 20 рубленых клеток, поставленных на каменный подклет и соединенные переходом с сенями. Живописная композиция хором напоминала деревянный дворец Алексея Михайловича в Коломенском. До нашего времени многие постройки не дошли, но часть

сохранившихся сооружений находится в ведении Государственного Исторического музея.

Покровский собор по методу подряда строили Г. Замошников, Д. Мечнов, Г. Петров, И. Щелкунов. Подрядная запись сформулирована кратко и точно: «Сделать в старом селе Измайлове церковь каменную против образца соборных церкви, что в Александровской слободе, без подклетов длиною между стен девять сажень, а поперечнику тож, а вершина церкви и алтаря как понадобится» [1, с. 305]. Громада собора (высота 57 м, а центральная глава 18 м – с 6-этажный дом) впечатляла в XVII столетии, как и медная чешуя глав собора, имитирующая гонтовую кровлю, словно кожу дракона. Реставраторы, проведя обмеры и анализ архитектуры собора, установили, что строители все-таки не выполнили пожелания заказчика. Покровский собор не стал аналогом храма в бывшей столице царской опричнины Ивана IV в Александровской слободе. С трех сторон к нему примыкали нарядные крыльца (сохранилось лишь одно крыльцо), и в каждом из них было по одиннадцать ступеней. Вертикальное белокаменное обрамление двухсветных окон, не имеющих аналогов в русской архитектуре, а также группировка тонких белых колонн на фасаде входят в эту композицию для того, чтобы избежать грузность, приземленность собора. Для заполнения закомары фасадов использовались шесть типов изразцов, политых золотисто-зеленой глазурью. Барабаны пяти глав собора тоже украшены цветным пояском изразцов.

Основную территорию острова в Измайлово занимал Государев двор с хозяйственными постройками, которые в планировке сочетали живописный и регулярный принципы, красоту и пользу. В целом, усадьба Романовых «Измайлово» отличается утилитарностью, а не пышностью, но среди замечательных памятников Москвы она занимает одно из почетных мест.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аверьянов К.А.* История московских районов. – М.: АСТ, 2010. – 480 с.
2. *Васькин А.А.* Москва при Романовых. К 400-летию царской династии Романовых. – М.: Спутник+, 2013. – 320 с.
3. *Ефремова М.Г.* Новаторские элементы в архитектурном ансамбле Измайлово (вторая половина XVII в.) // Научное обозрение. 2015. № 21. С. 46-49.
4. *Иконников А.В.* Архитектура Москвы. XX век. – М.: Московский рабочий, 1984. – 222 с.
5. *Ключевский В.О.* Исторические портреты. Деятели исторической мысли. – М.: Правда, 1991. – 624 с.
6. *Любимцев Р.А., Михайлов В.А., Музалевская Н.А., Пацева И.А., Черный И.А.* Облик старой Москвы. XVII – начало XX века. – М.: Изобразительное искусство, 1997. – 336 с., илл.

7. *Милова М.Ф., Резвин В.А.* Прогулки по Москве: Архитектурные зарисовки. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Московский рабочий, 1988. — 400 с.

8. Москва и судьбы российского флота: Архивные документы и исторические очерки / Сост. А.Н.Давыдов, А.А.Киличенков. — М.: Издательство объединения «Мосгорархив», 1996. — 416 с.

9. *Пресняков А.Е.* Российские самодержцы. — М.: Книга, 1990. — 133 с.

10. *Соловьев С.М.* Публичные чтения о Петре Великом. — М.: Университетская типография. 1872. — 144 с.

Студентка 1 курса 3 группы ИЭУИС Никитина М.М.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова

ПАМЯТНИКИ АРХИТЕКТУРЫ АЛЕКСАНДРОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Историю родной страны нельзя забывать, нужно снова и снова собирать всю доступную информацию о прошлом, чтобы знать те корни, которые питают нас и сегодня. Поэтому я обратилась к архитектуре Александровского района Владимирской области. На территории района расположено 242 памятника истории и культуры. Среди огромного разнообразия построек минувших лет нельзя не обратить внимание на исторический ансамбль «Александровская слобода», который складывался в течение долгого времени. Правители разных эпох, такие как великий князь Василий III, царь Иван Грозный, царь Михаил Фёдорович Романов, император Пётр I, императрица Елизавета Петровна, внесли свой вклад в формирование облика Александровской слободы. Сейчас слобода встречает гостей широко распахнутыми воротами. Перед ними, на подъездной площадке - десятки автомобилей и экскурсионных автобусов.

Александровская слобода известна еще с XV в., но своего расцвета она достигла при правлении Ивана Грозного. Он перенес царскую резиденцию в Александровскую слободу в 1564 г. Много исторических событий, произошедших при жизни Ивана IV Грозного, видели эти места. Например, здесь в 1565 г. был издан указ о введении опричнины. Александровская слобода XVI в. была белокаменной и считалась второй по красоте и богатству после Московского Кремля. Его архитектурный ансамбль и строительные приемы служили образцом для развития зодчества российских городов.

Крупнейшим достижением этого периода отечественной истории с точки зрения архитектуры являлись шатровые церкви.

К замечательным памятникам белокаменного зодчества XVI-XVII вв. в Александровской слободе можно беспристрастно отнести Покровскую церковь и Распятскую колокольню, созданные итальянскими мастерами.

Одна из них Покровская церковь, возведенная в начале XVI в., является каменным шатровым храмом с тремя апсидами, с четвериком, завершённым горизонтальной тягой, с кокошниками, перенесёнными на грани восьмерика. В ней можно увидеть трапезную палату. Она является композиционным центром жилой части построек Государева двора в Александровской слободе, которая уступает лишь сооружениям Московского Кремля по величине и богатству. Покровская церковь состоит из нескольких частей: собственно сама церковь, белокаменный подклет и заалтарная казённая палата. Под подклетом находятся два глубоких погреба, под палатой устроены

огромные белокаменные подвалы высотой до 3,5 м. Здание имеет поперечную ориентацию и слегка вытянуто в восточном направлении. Главным фасадом здания является южный, он обращён к центру дворца Василия III. Церковь и палата гармонично сочетают два объёма разной высоты и конфигурации. На стенах трапезной и церкви видны следы работы реставраторов.

По приказу Ивана Грозного в 1570-е гг. была построена Распятская колокольня, которая является примером древнерусского шатрового стиля, что был характерен для того периода каменного строительства на Руси. Колокольня достигает высоты 56 м., она отличается особой красотой и пропорцией всех своих деталей. К колокольне примыкает звонница, а к ней в конце XVII в. была пристроена невысокая каменная палата, состоящая из четырех комнат. Связал ее с колокольней специально прорубленный ход. С тех пор сооружение получило наименование Распятской церкви-колокольни.

Дух захватывает от величия и красоты древних построек. Рядом с Распятской колокольней высится Троицкий собор - прекрасное грандиозное сооружение, поражающее своим величием и таинственностью. Как будто прошумевшее время не отлетело далеко, а затаилось в сложных архитектурных изгибах, в могучих апсидах, в орнаментальных поясах на стенах храма. Троицкий собор - это храм в Александровской слободе, сохранившийся практически в первозданном виде. Белокаменная резьба внутренних порталов собора относится к XVI в., к этому же времени принадлежит его фресковая роспись. Первоначально собор освятили как Покровский, но в XVIII в. он стал называться Троицким. Особого внимания заслуживают ворота храма. Иван Грозный вывез Васильевские ворота в 1570 г. из Новгорода. Их установили в южной части Троицкого храма. Западные ворота в собор были привезены из тверского Спасо-Преображенского собора. В итоге сейчас мы можем наблюдать строгие медные Тверские ворота и тождественные "злаченные" Новгородские ворота, а ведь этим воротам почти по семьсот лет! Но они сохранены, и еще много веков будут радовать глаз своей красотой.

В Александровской слободе была сосредоточена политическая и экономическая жизнь России XVI в., созданы памятники её национальной культуры. Государев двор при Иване Грозном перестраивался и создавались сооружения, не имеющие себе равных. По личному заказу царя древние храмы были украшены редкими по красоте росписями, прославляющими московских государей и богоизбранность России.

В XVII в. на территории Александровской слободы был основан Успенский женский монастырь. Построены надвратная церковь Феодора Стратилата, кельи, монастырские стены и 4 угловые, круглые в плане башни, выходящие наружу. Периметр стен составляет 950 м.



Рис.1. Александровская слобода

Многие исследователи приезжали и продолжают приезжать в слободу. Сотни и тысячи тайн спрятаны, схоронены в стенах построек, в подвалах, в специально сделанных тайниках. Ученые кропотливо ищут и раскрывают секреты Александровской слободы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александровский район. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://александровскийрайон.рф/index.php/turizm/istoricheskij-ocherk>

2. Бызова О.М. Некоторые аспекты строительства и реставрации Благовещенского Собора Московского Кремля // Научное обозрение. 2016. № 12. С. 13-17.

3. Гацунаев К.Н. Новые черты в организации строительного дела на Руси (XV-XVI вв.) // Вестник МГСУ. 2010. № 4-3. С. 70-74.

4. Государственный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник «Александровская слобода». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kreml-aleksandrov.ru/museum/from-the-history-of-the-alexandrovskaya-sloboda/>

5. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

*Студент 1 курса 1 группы ИСА **Облапохин С.Н.***

*Студентка 1 курса 2 группы ИСА **Амрашева А.Т.***

Научный руководитель** – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. **М.Г. Ефремова

КИЕВСКИЙ ВОКЗАЛ МОСКВЫ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Во второй половине XIX в. в России начинается промышленная революция. Она охватила все отрасли экономики, в том числе и строительство железных дорог. К началу XX в. их протяженность составила более 50 тыс.км. Москва стала крупнейшим транспортным узлом, за короткий срок в городе воздвигли девять железнодорожных вокзалов, одним из которых был Киевский (с 1899 по 1934гг. – Брянский).

Первоначально возвели деревянное продолговатое здание вокзала (1897-1899гг.), которое было непрезентабельным и крайне неудобным для пассажиров. В 1912г. – год столетия Бородинской битвы было принято решение о строительстве современного здания Брянского вокзала. Архитектором проекта назначили известного к тому времени военного инженера И.И. Рерберга (1869-1932гг.) при участии В.К. Олтаржевского. При разработке проекта были использованы достижения мирового архитектурного опыта в применении большепролетных арочных покрытий над платформами. На выбор художественных приемов в оформлении здания повлияло расположение вокзала поблизости от Москва-реки и оживленной магистрали, проходящей через Бородинский мост, реконструированный в 1912-1913гг. (архитектор Р. И. Клейн, инженер И.Н. Осколков)

Строящийся вокзал впоследствии стал самым большим из имеющихся тогда в Москве: наружный контур всего здания более 800 м. Просторные залы ожидания имеют высокие потолки, площадь самого большого из них - центрального - составляет более 900 кв.м. За залами располагались подъездные пути под стеклянным покрытием в форме ангара - дебаркадером. В основе конструкции этого покрытия шириной 48 м, длиной 321 м и высотой 28 м И.И.Рербергом были предусмотрены арки из крупных ажурных металлических элементов, попарно соединенных в верхней части. Их изготовление и монтаж взяла на себя специализированная американская фирма «Бари», главный инженер которой, выдающийся конструктор-изобретатель В.Г. Шухов(1853-1939гг.), не меняя принципиально, рационализировал конструкцию, что упростило изготовление и снизило стоимость.

Летом 1914г. состоялась церемония закладки нового здания вокзала. Начавшаяся Первая мировая война и последующие революции не помешали строительству. Работы по возведению Брянского вокзала шли строго по плану и были завершены за четыре года.

Творческий процесс формирования облика вокзала продолжался до конца строительства. Неоднократно дорабатывался главный фасад с колоннадой на уровне высоты второго яруса; приобрели больше изящества франкирующие его порталы-крыльца; башня высотой 51 метр была вынесена за пределы фасада; верх башни украшены скульптурами орлов. Комплекс Брянского вокзала выполнен в неоклассическом стиле с элементами ампира. Для декоративно-отделочных работ были приглашены скульптор С.С. Алешин и художник Ф.И. Рерберг – старший брат архитектора.

В 1920 г. И.И. Рерберг провел ряд отделочных работ в Брянском вокзале. Он планировал создание большой площади, связывающей вокзал с городом. Современную Киевскую площадь можно рассматривать как воплощение в жизнь идей архитектора.

В 1934г. Брянский вокзал был переименован в Киевский ввиду магистрального направления железной дороги.

В 1940-1954гг. в конце северного фланга вокзала был пристроен корпус с кассовым залом и вестибюлем метро (по проекту архитектора Д.Н.Чечулина), в самом здании были проведены работы, наполнившие интерьер рядом новых деталей, не отвечающих рерберговскому видению отделки.

Масштабные преобразования Киевского вокзала начались с 1976г.

В 1979-1981гг. был расширен и модернизирован дебаркадер. Преобразования заключались в проведении ремонта и реконструкции металлического покрытия над перронами, изменении конструкции и внешнего вида кровли: ступенчатыми рядами уложено более 2800 щитов в виде металлических рамок и специального стекла повышенной прочности, в т.ч. цветного. Обновлена отделка и архитектурные детали.

В 2003-2007гг. были проведены работы по обновлению платформ для прибывающих поездов; проложены дополнительные железнодорожные пути. Дебаркадер был подвергнут реконструкции: из-за поразившей металл коррозии 27 оригинальных клепаных стальных арок перекрытий были заменены сварными. На память были оставлены клепаные конструкции Шухова только у внутренних стен перрона. Стекла заменили на монолитный поликарбонат.

С 2011 по 2017гг. производились реставрационные и строительные работы в рамках капитального ремонта Киевского вокзала. Проекты реставрации были подготовлены на основе историко-библиографических исследований и согласованы со столичным Департаментом культурного наследия. В 2017г. Московским метрополитеном проведена комплексная реставрация Красного и Розового залов Киевского вокзала. Через них пассажиры со станции «Киевская» Арбатско-Покровской линии проходят к пригородным электричкам и поездам дальнего следования. В залах восстановили лестничные сходы, отремонтировали стены и пол. Кроме того, помещениям

возвратили исторический облик: стены облицевали мрамором, восстановили художественную лепнину и декоративную живопись, привели в порядок участки стены и подпружные арки, гранитные ступени и цоколь с решетками, колонны, металлические и каменные скульптуры. Майолику на фронтоне — рельефное изображение Георгия Победоносца — расчистили от грязи, восстановили утраченные фрагменты.

Работы по реставрации внутреннего убранства залов — часть масштабной программы по восстановлению всего транспортно-пересадочного комплекса «Киевский вокзал — Московский метрополитен». За проведенную работу Московский метрополитен получил почетную награду в конкурсе Правительства Москвы за разработку лучшего проекта в области сохранения и популяризации объектов культурного наследия.

Киевский вокзал по праву является уникальным памятником архитектурного и инженерного искусства, объектом культурного наследия России федерального значения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с. С.192, 194

2.Зодчие Москвы ХХв. Кн. 2-М.:1988. С. 65-66

3.Архитектурные памятники Москвы: прошлое и настоящее (к 870-летию основания столицы) : монография / [Т.А.Молокова и др.] М.: МГСУ, 2017. 356 с. С.119

4.Комплексная реставрация Красного и Розового залов Киевского вокзала.[https://news.rambler.ru/community/36882323/?utm_content=rnews&utm_medium=read_more&utm_source=copylink].

5.Конкурс Правительства Москвы на разработку лучшего проекта в области сохранения и популяризации объектов культурного наследия/[<https://www.mos.ru/dkn/function/popularizatsiia/konkurs-na-luchshii-proekt-v-oblasti-sokhraneniia-i-popularizatsii-obektov-kulturnogo-naslediia/>].

6.Федеральный закон от 25 июня 2002 г. N 73-ФЗ "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" [<https://rg.ru/2002/06/29/pamjatniki-dok.html>].

7.«Московское наследие». 2017. №38. С.6-9

Студент 1 курса 2 группы ИФО Поликарпов В.А.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова

ПЕРВЫЙ НАУКОГРАД РОССИИ – ОБНИНСК

Обнинск – это город мирного атома, где работали и работают выдающиеся деятели науки. В начале XX в. на месте города был поселок, окруженный деревнями и усадьбами. Некоторые из них сохранились до сих пор: усадьба Белкино, усадьба Турлики, дача Бугры. История города Обнинска ведет отсчет со строительства небольшого поселка для ученых, работавших над сооружением первой в мире атомной электростанции. 31 мая 1946 г. был основан Физико-энергетический институт, его коллектив работал над созданием Первой АЭС. С момента основания института для его сотрудников, тех, кто работал на передовых позициях науки, создавались прекрасные по тем временам условия жизни, чтобы люди чувствовали себя комфортно, занимаясь научными исследованиями. В поселке атомщиков велось строительство жилых районов и социальной инфраструктуры.

Первая в мире промышленная атомная электростанция вступила в строй в 1954 г. в СССР, в Обнинске. Это была блестящая победа советской науки, один из прорывов всего человечества в XX в. Идеи конструкции активной зоны станции были предложены академиком И.В. Курчатовым и профессором С.М. Фейнбергом, главным конструктором был академик Н.А. Доллежалъ.

В 1956 г. Обнинск получил статус города. Он формировался как город науки, выполняющий государственные задачи по обеспечению мирового приоритета нашей страны в области использования атомной энергетики в военных и мирных целях. Реактор АЭС, помимо выработки электроэнергии, использовался для исследований и экспериментов. Опыт эксплуатации станции позволил приступить к реализации программы по строительству новых АЭС по всей стране.

В настоящее время Обнинская АЭС выведена из эксплуатации. Её реактор был заглушен 29 апреля 2002 г., успешно проработав почти 48 лет. На базе АЭС был создан музей атомной энергетики.

Обнинск сохранил право носить название "город мирного атома", и перспективы его роста, как одного из ведущих научных и технологических центров страны, по-прежнему связаны с атомной энергетикой. Новые возможности развития для города открылись, когда Указом Президента В.В. Путина № 821 от 6 мая 2000 г. Обнинску - первому из российских городов науки - был присвоен официальный статус наукограда. В Обнинске появляются новые предприятия, в которых задействованы передовые ядерные технологии, что открывает широкие перспективы для развития города.

Существенную роль в истории Обнинска занимают научно-исследовательские центры. Сегодня в городе работают десять научно-исследовательских институтов. Отличает Обнинск от других наукоградов то, что в нем, как в многофункциональном центре, объединены научные институты физического, химического, медицинского, метеорологического, сейсмологического и сельскохозяйственного профиля. Создание в городе учебного центра Военно-морского флота стимулировало развитие атомных подводных лодок, и до сих пор в центре занимаются обучением экипажей подводников в масштабах всей страны. Особое значение имеют муниципальные объекты инновационной инфраструктуры, созданные в рамках программы наукограда и по замыслу представляющие собой звенья единой цепочки для развития наукоемкого бизнеса. В их числе: муниципальная промышленная зона, технопарк «Обнинск», зона инновационного развития, бизнес-инкубатор.

15 июля 2016 г. в Обнинске был открыт памятник первопроходцам атомной энергетики (скульпторы В. Сапрыкин и А. Дубин). Событие было приурочено к 60-летию Обнинска и 70-летию Физико-энергетического института им. А.И. Лейпунского.

В настоящее время Обнинск занимает площадь 4297 га. Развивающемуся городу тесно в существующих границах, поэтому были начаты работы по подготовке технического задания на разработку нового Генерального плана городского округа «Город Обнинск» с учетом возможности использования территорий соседних районов.

В рамках проведенных мероприятий были подписаны Соглашения о совместном развитии территорий, прилегающих к Обнинску с Боровским, Жуковским и Малоярославецким районами. Согласованные границы расширения города Обнинска дадут возможность присоединения к городской территории еще 10853 га земли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Органы местного самоуправления: Город Обнинск [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zskaluga.ru/obninsk/about>

2. Официальный информационный портал Администрации МО «Город Обнинск» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.admobninsk.ru/obninsk/gorod/history/>

3. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

Студентка 5 курса 2 группы ИСА Помыканова А.А.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. М.Г. Ефремова

ПАРТИЗАНСКАЯ ПОЛЯНА В Г. БРЯНСКЕ – ПАМЯТНИК ВЕЛИКОЙ ИСТОРИИ!

У нашей страны богатая история! И какой бы город мы не взяли для исследования, нам будет о чём интересном узнать.

Моя малая Родина – это небольшой город Унеча, что в Брянской области. Темой моего исследования является г. Брянск. Он по праву считается одним из древнейших русских городов. Его история берет начало с 985 г.! Это город со своей архитектурой, своими достопримечательностями, своей историей! Памятников культуры здесь очень много и обо всех хотелось бы рассказать. Но сегодня моё внимание будет приковано к важнейшему памятнику истории Великой Отечественной войны – это мемориальный комплекс «Партизанская поляна», воздвигнутый в честь тех людей, кто не желал мириться со зверствами фашизма в годы Великой Отечественной войны. Война потребовала мобилизации не только материальных, но и духовных сил народа. Участниками партизанских отрядов становились старики, женщины, девушки и юноши, которые не были призваны в Красную Армию. В брянских лесах в годы оккупации действовало 27 партизанских бригад, 139 партизанских отрядов, в которых воевало более 60 тысяч человек.

Что же такое война? Только ли конфликт между сторонами с различными взглядами на жизнь? В моём понимании, война – это тяжкое бремя, которое вынуждены нести люди, подвергшиеся опасности. Каждый задумывается над этим вопросом при посещении мемориального комплекса «Партизанская поляна». Ведь всегда было интересно, кто же они, настоящие герои, партизаны? Каков их вклад в историческую Победу? И как с помощью архитектуры и скульптуры человек может погрузиться в историю событий 76-летней давности?

*Есть лесная поляна под Брянском,
Каких тысячи в нашем краю,
Но лишь эту зовут Партизанской
В память павших за землю свою.*

Строки написаны партизаном Ф. А. Костиным, который 13 сентября 1968 г. приезжал на встречу партизан из бригад им. Д.Е. Кравцова и им. Н.А. Щорса. Тогда-то и зародилась мысль о создании памятника всеобщему партизанскому движению на Брянщине, именно здесь, на нынешней «Партизанской поляне», которая с августа по 6 октября 1941 г. была местом стоянки партизанского отряда Д. Е. Кравцова.

Красивейший тихий уголок Брянской земли! Со всех сторон обступил «Партизанскую поляну» знаменитый Брянский лес, ставший в суровое во-

енное время домом для десятков тысяч наших земляков, не склонивших голову перед врагом. Сквозь шум деревьев мы будто слышим прозвучавшие здесь священные слова клятвы героев-партизан. Именно здесь осенью 1941 г. произошёл бой отряда Д.Е. Кравцова с фашистами, и его партизаны выиграли. 17 сентября 1969 г. на месте бывшей стоянки народных мстителей торжественно был открыт Мемориальный комплекс «Партизанская поляна» (автор проекта – брянский архитектор Василий Городков).

В комплекс «Партизанская поляна» входит ряд скульптур. Главное место занимает 25-ти метровый обелиск, у подножия которого горит Вечный огонь в память о не пришедших с войны. На обелиске слова: «Здесь в сентябре 1941 года партизанами Брянских отрядов: городского имени Д.Е. Кравцова и районного было поднято знамя священной борьбы за честь и независимость нашей Родины».

На этой поляне в ноябре 1941 г. приняли присягу члены Брянского городского рабочего отряда народных мстителей.

На полукружии белокаменной стелы вырублены строки из Директивы Совнаркома СССР и ЦК ВКП(б) от 29 июня 1941 г. о развертывании партизанской борьбы на занятой врагом территории; в центре — карта области с отмеченными партизанскими районами. Там же можно прочитать итоговые цифры из рапорта брянских партизан. В годы войны на Брянщине действовали: 3 окружных, 3 городских, 23 районных подпольных комитета партии; 27 партизанских бригад, 139 отрядов, более 60 тысяч бойцов. Было уничтожено 150 тысяч захватчиков, 993 эшелона, 120 самолетов; 268 танков врага...

На «Партизанской поляне» есть одна скульптура «Партизан в засаде». Её автор - А. Кобилицец. Мастер изобразил человека, который готов бросить гранату. Партизан выглядит храбрым, его лицо остается бесстрашным. Такие поступки требовали много отваги и смелости. Удивительно точно отражено движение. Когда смотришь на скульптуру, внутри возникает такое же напряжение, как и у героя.

Центральный монумент комплекса – Стена памяти. Была открыта в 1986 г. (авторы – скульптор А. Кобилицец, А. Виноградов) – на красном граните увековечены 8 306 фамилий погибших партизан. За каждой фамилией скрывается чья-то судьба, разбитая жестокой войной жизнь. Бронзовые знамёна склонились в честь павших героев. Символический партизанский костёр – сердце Партизанской поляны, горит здесь и день, и ночь. На «Партизанской поляне» появляются все новые и новые мемориалы. Среди них мраморные стелы имени Д.Е. Кравцова и Н.А. Щорса. На них указано численность партизан, воевавших в лесах и количество уничтоженной фашистской техники.

Уникальным экспонатом являются партизанские землянки. Они притаились под кронами развесистых дубов, и знакомят посетителей комплекса с суровым бытом народных мстителей.

В 1977 г. в состав комплекса вошёл Музей истории партизанского движения на Брянщине, посвященный героическим защитникам родного края. Его открытие состоялось в годовщину освобождения г. Брянска от фашистов. Экспозиции рассказывают о том, как зарождалось и развивалось партизанское движение. Представлены личные вещи бойцов, оружие, ордена и медали за их заслуги. В настоящее время он является самым крупным в России музеем партизанской славы.

В конце августа 2007 г. на территории комплекса была размещена выставка боевой техники под открытым небом: На ней представлены единицы техники периода Великой Отечественной войны, а также стоящей на вооружении Российской Армии в наши дни. 29 июня 2010 г. на «Партизанской поляне» впервые был торжественно отпразднован Всероссийский День партизан и подпольщиков.

Мемориал включает десятки уникальных объектов, каждый из которых рассказывает трагическую и героическую историю освобождения. Мы несём к Вечному Огню цветы. Он горит как символ вечной памяти о тех людях, которые ценой своей жизни защитили нашу Родину от фашистских захватчиков.

Я познакомила вас со своей малой родиной, Брянщиной. Рассказала о подвиге советского народа в годы Великой Отечественной войны, о том, как чтим мы память людей, отдавших свои жизни за независимость Родины. Очень горько читать в средствах массовой информации о том, как в Польше, Украине и других странах Европы демонтируют и разрушают памятники советским воинам, погибшим в боях за освобождение их стран.

Память о родных и близких, погибших за нашу свободу и свободу других народов, всегда будет в наших сердцах!

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мемориальный комплекс "Партизанская поляна" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://partizanpolyana.ru>

2. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

3. Федеральный закон от 13.03.1995 N 32-ФЗ (ред. от 01.12.2014) "О днях воинской славы и памятных датах России"

4. Фролов В.П. Памятники Победы // Гуманитарные науки в XXI веке: научный Интернет-журнал. 2015. № 4. С. 67-75.

Студентка 1 курса 3 группы ИЭУИС Романовская М.Е.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова

ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА ИСТОРИЧЕСКОЕ И КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ ГОРОДА КОРОЛЁВА

Город Королёв по праву называют космической столицей России, так как именно здесь началась история отечественной космонавтики. На въезде в город установлена ракета, как символ космического наукограда.



Рис. 1. Памятник при въезде в город

В 1918 г. из Петербурга в дачный поселок Подлипки был переведен Орудийный завод. Там было организовано производство прицелов и ремонт артиллерийских орудий. Данный завод и положил начало формированию будущего города. Несколько позже из-за нехватки рабочей силы было принято решение начать постройку поселка и переселить в него рабочих Московского Орудийного завода. В ноябре 1927 г. заводу присвоили имя рабочего, революционера, советского государственного и партийного деятеля М.И. Калинина, а уже в 1928 г. сам поселок был удостоен его имени. В стране началась индустриализация, индустриальные методы массово внедрялись в промышленное и гражданское строительство. Орудийный завод стал ведущим в области зенитной, танковой и противотанковой артиллерии. В 1930-х гг. в поселке также находилось Секретное конструкторское бюро, занимавшееся созданием динамо-реактивных (безоткатных) пушек. Тем временем поселок расширялся, строились новые каменные дома, детские сады, школы, медицинские комплексы, фабрика-кухня. И 26 декабря 1938 г. посёлок Калининский был преобразован в город Калининград. Но война приостановила быстрые темпы развития города.

В 1941 г. Орудийный завод эвакуировали в Свердловск. На его месте было организовано производство по выпуску оборонной продукции. Но уже после контрнаступления советских войск под Москвой в Калининград стали возвращаться эвакуированные специалисты. В декабре 1942 г. на месте эвакуированного завода образовался новый, который стал заниматься производством 25-миллиметровых зенитных пушек, с каждым месяцем наращивая темп. Там, где раньше находилось Секретное конструкторское бюро, было организовано Центральное артиллерийское конструкторское бюро

наркомата вооружения под руководством выдающегося конструктора артиллерийских систем В.Г. Грабина. В ЦАКБ разрабатывались полевые системы, орудия для танков, артиллерийских самоходов, зенитные пушки, авиационные пушки, в т.ч. динамо-реактивные.

Уже после окончания войны 13 мая 1946 г. было принято Постановление об образовании ряда проектно-конструкторских бюро и заводов, НИИ для создания ракетного вооружения для обороны страны. Так, на месте ЦАКБ появился НИИ-88, занимающийся разработкой зенитных ракет, управляемых баллистических ракет дальнего следования и жидкостных ракетных двигателей. Время шло, ракеты успешно испытывались, и вот уже в августе 1956 г. ОКБ-1 и переданный ему опытный завод отделились от НИИ-88 как самостоятельное предприятие во главе с С.П. Королёвым. В 1950-60-е гг. советские ученые и конструкторы достигли небывалых успехов в освоении

космоса, руководство страны оказывало им в этом большую поддержку. Был создан и 4 октября 1957 г. запущен первый искусственный спутник Земли, памятник которому стоит на проспекте Космонавтов. В 1959 г. также на базе НИИ-88 было создано ОКБ-2, возглавляемое А.М. Исаевым (ныне КБ Химмаш им. А.М. Исаева), которое занималось разработкой жидкостных двигателей. 12 апреля 1961 г. произведен запуск первого пилотируемого корабля с человеком на борту Юрием Гагариным. В 1967г. НИИ-88 был переименован в ЦНИИмаш. В нем был создан Центр управления полетами (ЦУП) пилотируемых космических кораблей, орбитальных станций и автоматических космических аппаратов. По всей стране



Рис. 2. Памятник С.П. Королёву

отбирались лучшие специалисты для работы на предприятиях. В конце 1960-х гг. закончился период многократных запусков, проб и неудач. Теперь все эксперименты производились на моделях. В 1974 г. предприятие переименовали в НПО «Энергия» (на данный момент Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва). У главного входа на предприятие возвышается первый пилотируемый корабль «Восток», на территории находится Музей корпорации. В середине 1970-х гг. отрасль вышла на международный уровень: проект «Союз-Аполлон» и выполнение серии полетов по программе «Интеркосмос». В 1988 г. была осуществлена первая автоматическая посадка «Бурана» - многоразового космического корабля. Работы по его созданию велись одновременно с разработкой орбитального комплекса «Мир», он находился на орбите Земли с 1986 по 2001 гг. В настоящее время на орбите работает международная космическая станция (МКС).

В 60-80-е гг. XX в. в городе происходили самые крупные преобразования за всю его историю. Первоочередной стройкой стал жилой квартал, рассчитанный на 40 тыс. жителей. Строились школы, детские сады, библиотеки, досуговые центры, магазины, аптеки, появился первый городской больничный комплекс. Новые улицы называли именами выдающихся деятелей космонавтики Гагарина, Циолковского, Грабина, Терешковой. Первый Дворец культуры имени Калинина закладывал лично С.П. Королёв, а на его открытие приезжал сам Ю.А. Гагарин. Дворец примечателен тем, что при его внутренней отделке создавалась уникальная мозаика, также посвященная космосу. А в 1988 г. состоялось открытие памятника самому С.П. Королёву на главной улице, также названной в честь гениального конструктора. И совсем недавно поставлен памятник Королёву и Гагарину. В 1961 г. за большие достижения в развитии физической культуры и спорта Постановлением Президиума Всесоюзного совета профсоюзов страны коллективу физической культуры завода им. Калинина было присвоено звание «Спортивный клуб». К тому времени уже был построен спортивный комплекс «Вымпел». Это был один из лучших спортивных комплексов России. Спортивный клуб «Вымпел» в 60-70-е гг. прошлого века был ведущим клубом не только республики, но и всего Советского Союза. Сегодня «Вымпел» является спортивной школой олимпийского резерва. В городе Королёве работают три дворца культуры, Драматический театр и Театр юного зрителя, два кинотеатра.

Королёв имеет статус наукограда с 2001 г. В настоящее время предприятия города продолжают развиваться и решать новые задачи на ближайшие годы и десятилетия – создание многоэтажного транспортного корабля «Федерация», разработка сверхтяжелой ракеты «Ангара», строительство лунной базы, организация полета на Марс.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бызова О.М.* Строительство общеобразовательных учреждений в Москве в годы первой пятилетки // Вестник МГСУ. 2013. №6. С.236-243.
2. *Гацунаев К.Н.* Социально-политические факторы развития советской архитектуры (1931–1954гг.) // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2013. №3(28). С.4
3. *Правители России и развитие строительства : монография / [Т.А. Молокова и др.]; под общ. ред. Т.А. Молоковой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2016. 312 с.*
4. *Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.energia.ru/ru/corporation/history_rsc.html.*

Студентка 1 курса 16 группы ИСА Смирнова А.В.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. А.А.Мурашев

СТЕЛА «ВОИНАМ-ОСВОБОДИТЕЛЯМ РОСТОВА-НА-ДОНУ ОТ НЕМЕЦКО-ФАШИСТСКИХ ЗАХВАТЧИКОВ»

Среди мемориальных комплексов моего родного города – «Тачанка», «Стачка 1902 года» и другие – особое место занимает стела «Воинам-освободителям г. Ростова-на-Дону от немецко-фашистских захватчиков».

В годы Великой Отечественной войны город Ростов-на-Дону дважды захватывался немецко-фашистскими войсками. Первый раз – 21 ноября 1941 года, но уже 28 ноября в ходе Ростовской наступательной операции советскими войсками под командованием маршала С.К.Тимошенко город был освобожден. Это была одна из первых побед Красной Армии в начальный период Великой Отечественной войны.

В конце июля 1942 года Ростов-на-Дону, который немецкое командование рассматривало как «Ворота на Кавказ», вновь был захвачен гитлеровцами. Вторая оккупация длилась 205 дней. За это время фашистами было угнано в концлагеря 53 тысячи ростовчан, расстреляно более 40 тысяч мирных жителей и военнопленных. На окраине города в Змиевской балке убито 27 тысяч человек, из них почти половина – еврейское население Ростова. Убивали детей, тех, кто укрывал военнопленных, а когда в захваченный город приехали фельдмаршал Лист с послом Японии, немецкие конвоиры положили колонну наших военнопленных и немецкий танк проехал прямо по беззащитным людям!

8 февраля 1943 года, спустя несколько дней после победы в Сталинградской битве, советские войска начали штурм города Ростов-на-Дону. Соединения 28-й армии под командованием генерал-лейтенанта В.Ф.Герасименко атаковали опорные пункты, оборудованные противником в прибрежных зданиях. Развернулись ожесточенные бои за каждый дом, переулок, улицу, площадь, квартал.

14 февраля 1943 года Ростов-на-Дону был окончательно освобожден от немецко-фашистских захватчиков. К этому моменту в городе осталось лишь 170 тысяч жителей, из более чем полумиллиона. Такой кровью далась победа Донской столице. На следующий день после освобождения состоялся общегородской митинг, на котором было решено установить на Театральной площади памятник воинам-освободителям и был заложен камень с обещанием возвести монумент.

Дважды проведенные в послевоенное время конкурсы на возведение памятника (в 1953 и 1959 годах) не увенчались успехом из-за отсутствия средств.

Третий конкурс, объявленный в конце 1970-х годов, выиграла творческая группа из Москвы, в которую входили: народный художник РСФСР И.М.Рукавишников, заслуженный художник РСФСР А.Н.Филиппова, лауреат Государственной премии СССР Н.Н.Миловидов.

Проект памятника был чрезвычайно сложным для того времени. Разработчики столкнулись с множеством проблем, связанных с конструкцией, нехваткой материалов и трудностью постройки.

Об одном из эпизодов, связанных с историей возведения монумента, рассказал бывший первый секретарь Ростовского горкома КПСС Борис Иванович Голодец: «Верхняя часть конструкции, включающая в себя Нику с крыльями, и орден Отечественной войны, весила около ста тонн. Для того чтобы поднять ее на 70-метровую высоту, сверхмощный кран доставили на барже из Волгодонска (такая техника имела только на заводе «Атоммаш»). Установка выполнялась специалистами «Южтехмонтажа». Подъем должны были осуществлять рано утром, монтажники меня попросили, чтобы на площадке никого не было: примета, мол, такая, а без начальства работать спокойнее. Я обещал не приезжать и не сдержал свое обещание, приехал на площадку в семь утра. Ника с орденом уже стояла наверху стелы, вся в отблесках сварочных огоньков...».

Торжественное открытие стелы «Воинам-освободителям города Ростова-на-Дону от немецко-фашистских захватчиков» было приурочено к сорокалетию освобождения города Ростова-на-Дону и состоялось 8 мая 1983 года.

На 72-х метровой высоте парит крылатая богиня победы – Ника, увенчанная наверху в виде носа корабля, направленным в сторону реки Дон, с обратной же стороны носа стелу украшает макет ордена Отечественной войны 1-й степени.

В структуру мемориала вошли чаша с водой, на которой установлен Вечный огонь, рельефные композиции «Фронт», «Тыл», «Мир» и звонница с колоколами, поскольку задумкой авторов проекта было сочетание высоты, воды, огня, света и звука.

И вот, уже 35 лет гордо возвышается в центре «города воинской славы» Ростова-на-Дону стотонная конструкция, напоминая всем – и ростовчанам и гостям Донской столицы – о подвиге советских воинов-освободителей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История: учебник / Т.А.Молокова [и др.]; под ред. Т.А.Молоковой. 3-е изд., испр. и доп. М.: НИУ МГСУ, 2016. 288 с.
2. *Оленев А.* История ростовской Ники // Вечерний Ростов. 2012. 1 февраля.

Студентка 1 курса 8 группы ИСА Степанян К.А.

Научный руководитель – *доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова*

АРХИТЕКТУРНЫЙ ОБРАЗ КОЛОМЕНСКОГО КРЕМЛЯ

Коломна – древний русский город, впервые упомянутый в Лаврентьевской летописи под 1177 г., а также ставший первым городом, присоединенным к Московскому княжеству великим московским князем Даниилом Александровичем. С XIV в. датируется существование деревянного Коломенского Кремля, ставшего стратегически важным оборонным пунктом между Москвой и Рязанью. Но именно такое важное значение подвергло город и тогда ещё деревянный Кремль постоянным нападениям монголо-татар. Не один раз стены Кремля разрушались ордынцами, открывая путь к Москве, и каждый раз приходилось почти заново восстанавливать деревянные стены в надежде сохранить оборонительный облик города. Во время похода на Москву войска под предводительством хана Мухаммед-Гирея I в 1521 г. оборона была прорвана по Оке, и Коломна была разорена и сожжена. По повелению Василия III было решено заменить деревянный Кремль на каменный. Новый Коломенский Кремль был близок в военно-инженерном и художественном отношении к Московскому Кремлю, его стенам, башням, соборам и другим сооружениям. Кремль в Коломне построен в 1525-1531 гг. Считается, он был возведен совместно с итальянскими архитекторами, но этот факт документально не подтвержден.

Кирпичная с каменной забутовкой стен крепость представляет собой в плане неправильный прямоугольник, приближенный по форме к овалу, протяженностью примерно в 2 км. Стены достигали высоты 21 м и толщины 4-5 м. По периметру стен стояли глухие, преимущественно прямоугольные башни, сменявшиеся на углах крепости многогранными. Из 17 тогда существовавших башен 3 были проезжими. После возведения каменных укреплений татарам ни разу не удалось захватить город. Коломна стала неприступной. Каменные кремли Коломны, Зарайска, Тулы и Нижнего Новгорода образовывали заградительный барьер от набегов.

В XVI в. в Коломне не раз побывал Иван IV Васильевич, прозванный Грозным. Город стал главным местом сбора войск при организации Казанских походов. В честь взятия Казани в 1552 г. на территории Кремля был возведен Брусенский Успенский монастырь, ныне являющийся частью Соборного ансамбля внутри Кремля.

Одной из самых мрачных страниц в истории Коломенского Кремля стало Смутное время (1598-1613 гг.). Тогда Коломну неоднократно грабили, сам город и стены Кремля переходили «из рук в руки». В октябре 1606 г. город был захвачен войском П.П. Ляпунова, участвовавшим в восстании И.И. Бо-

лотникова. Летом 1608 г. город пытались дважды осадить войска Лжедмитрия II, но были разбиты князем Дмитрием Пожарским. В 1609 г. в Коломне всё же обосновались войска Лжедмитрия II по прозвищу Тушинский вор, в 1611 г. здесь нашла своё убежище его супруга Марина Мнишек с сыном Иваном ворёнком. По легенде, Коломенская башня Кремля прозвана Маринкиной, потому что в ней была заточена Марина Мнишек, где и встретила свою смерть в 1614 г.

После боевых действий периода польско-литовско-шведской интервенции Коломенский Кремль ремонтировался в 1623 г. бригадой Ивана Невефона. В связи с расширением границ Московского государства Кремль потерял своё стратегическое назначение и начал разрушаться. Впоследствии стены Кремля разбирались с целью использования материала для постройки новых зданий и мощения улиц. К настоящему времени от Кремля сохранились лишь семь башен, одна из которых проездная, и два прясла «городовых» стен.

Главный въезд в крепость, восточные Спасские или Пятницкие ворота, являются проездной башней, по своей структуре напоминают Боровицкие ворота Московского Кремля. Башня увенчана дозорной вышкой с аркой для «всполошного» колокола, над проездной аркой с внешней и внутренней стороны находились барельефные иконы, на зубцах стен – отдельные изваяния. Наиболее мощная сохранившаяся башня – Коломенская, или Маринкина башня, выделяющаяся своей двадцатигранной формой. Начиная с расширяющего книзу цоколя, внутри башни находятся восемь ярусов, завершается облик башни круглой смотровой вышкой. В основании зубцов проходит ряд декоративных навесных бойниц. Средняя Грановитая башня, стоящая на изломе стен Кремля, имеет шестигранную форму с внешней стороны и прямоугольную с внутренней. Внутри делится на 5 ярусов, самый нижний из которых скрыт под грунтом. До наших дней сохранились благодаря реставрации верхний ярус в виде галереи с зубцами, кровля и смежный с башней отрезок южной крепостной стены. Рядовые однотипные Семеновская, Ямская, Погорелая и Спасская башни представляют собой суровые и монументальные по архитектуре строения, гладь стен которых разрушают прямоугольные отверстия для флангового и фронтального обстрела. Внутри них по 6 ярусов, нижние из которых засыпаны.

До наших дней сохранилась лишь стена, протяженная от Коломенской башни до Грановитой, а также фрагмент стены, соединяющий Ямскую башню с Ивановскими воротами с южной стороны крепости. Стены без навесных бойниц завершаются зубцами.

Стоит обратить внимание и на Соборный ансамбль – духовный центр города, сохранившийся внутри стен Коломенского Кремля. Художественный ансамбль образован монументальным зданием холодного Успенского Собора (построен в 1672-1682 гг. ярославскими мастерами во главе с Мелети-

ем Алексеевым на месте собора XIV в., построенного при Дмитрие Донском), массивной колокольней (1682-1692 гг.) и теплой Тихвинской церкви (1858-1861 гг.). На территории Кремля расположены Ново-Голутвин женский монастырь, Успенский Брусенский женский монастырь и Богоявленский Старо-Голутвин мужской монастырь. Все коломенские монастыри имеют оригинальные ограды с круглыми многоярусными башнями в стиле неоготики.

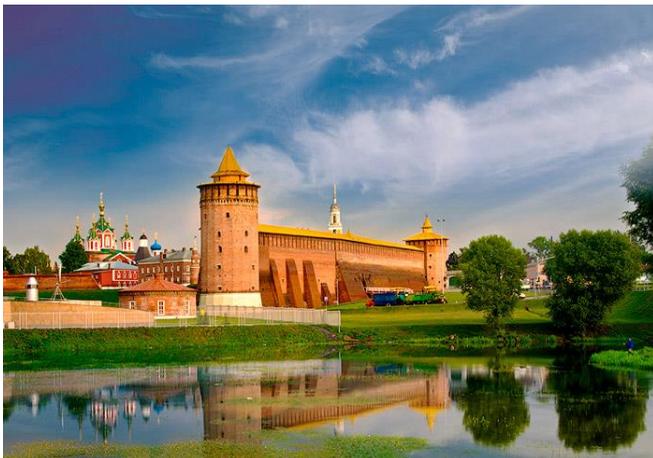


Рис.1. Коломенский Кремль

Коломенский Кремль уже на протяжении многих веков остается выдающимся памятником архитектуры древнерусского оборонного зодчества. Он имеет огромное историческое значение, существуя в свое время как одна из самых мощных крепостей и олицетворяя оборонную мощь и культуру того времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большая Российская энциклопедия. Том 14 /под ред. Ю.С. Осипова и др. М.: Науч. изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2009.

2. *Бызова О.М.* Некоторые аспекты строительства и реставрации Благовещенского Собора Московского Кремля // Научное обозрение. 2016. № 12. С. 13-17.

3. *Гацунаев К.Н.* Новые черты в организации строительного дела на Руси (XV-XVI вв.) // Вестник МГСУ. 2010. № 4-3. С. 70-74.

4. Памятники архитектуры Московской области. Выпуск 3 / Е.Н. Подъяпольская, А.А. Разумовская, Г.К. Смирнов. М.: Стройиздат 1999.

5. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

Студентка 1 курса 2 группы ИФО Трофимова Д.П.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. О.М. Бызова

АРХИТЕКТУРНЫЕ ПАМЯТНИКИ ГОРОДА НОВОЧЕБОКСАРСКА

Новочебоксарск является одним из городов Чувашской Республики. Свою историю он начинает в 1960 г. в связи со строительством химического комбината. В то время были заложены первые корпуса будущего завода и первые дома нового города Новочебоксарска. Изначально он назывался «Спутник», поскольку расположен всего в 20 км от столицы Чувашии города Чебоксары, нынешнее название получил в 1965 г. Строился он по проектам ленинградских архитекторов. В настоящее время Новочебоксарск является одним из самых красивых и благоустроенных городов Чувашии.

Несмотря на молодой возраст, город богат своим историческим наследием. На сегодняшний день здесь насчитывается множество архитектурных памятников регионального и федерального значения. Среди наиболее значимых промышленных объектов выделяются предприятие по производству продукции крупнотоннажной химии и самая большая на Волге гидроэлектростанция.

Одним из главных российских химических предприятий является завод, производящий химическую продукцию большой грузоподъемности, построенный в городе Новочебоксарске. В данный момент на предприятии под названием ПАО «Химпром» производятся перекись водорода, каустик, продукты хлорпереработки, резинохимикаты, применяемые для изготовления автомобильных шин отечественными и зарубежными предприятиями.

Основан завод в 1960 г., в 1963 г. строительство химкомбината объявлено Всесоюзной ударной комсомольской стройкой. В 1960-е гг. вступили в строй цеха: ремонтно-механический, транспортный, опытно-промышленный, электролиза, электрощелочов, сжижения хлора и др. В скором времени были произведены активные синтетические красители, хлор и каустик. В 1970-е гг. введены в строй 17 объектов, освоено производство 41 вида новой продукции. В 1980-е гг. налажен выпуск кремнийорганических мономеров и полимерных продуктов на их основе. В 1990-е гг. создан ряд совместных предприятий по производству перкарбоната натрия, гербицидов для сельского хозяйства, красителей для синтетических волокон и пр. В 2009 г. завершено технологическое обновление производства хлора и каустика, установлено современное компрессорное оборудование. В 2014 г. завод был признан единственным в России производителем экологически чистого отбеливателя. Затем велись работы над расширением производства перекиси водорода. В данный момент реализуется проект по производству изопропилового спирта и гипохлорита кальция.

Чебоксарская гидроэлектростанция основана на территории Чувашии, Марий Эл, Нижегородской области. ГЭС находится в составе Волжского каскада гидроэлектростанций и является самой молодой.

План постройки ГЭС был разработан в 1931 г. Тогда в годы первых пятилеток осуществлялась форсированная индустриализация страны, индустриальные методы широко внедрялись в строительство как промышленных, так и гражданских сооружений. Профессор А.В. Чаплыгин составил проект каскада из 10 гидроузлов. Основной задачей являлись производство электричества и строительство полноводной дороги, объединяющей Каспийское, Чёрное, Балтийское и Белое моря. В довоенный период были построены 3 гидроузла. В послевоенные годы проект был переработан. Строительство Чебоксарской ГЭС началось в 1967 г. В 1980 г. был осуществлен пуск первого гидроагрегата. В 1981 г. были запущены в эксплуатацию 2 гидроагрегата, в 1982-84 гг. вводились по 4 агрегата ежегодно, в 1985 г. - 2, в 1986 г. - 1 гидроагрегат.

В настоящее время имеющая слабый напор воды гидроэлектростанция руслового вида состоит из нескольких построек: земляной и водосбросной плотины, сооружения водной станции, закрывающей дамбы аванпорта, судоходного шлюза и закрытого устройства распределения. Протяженность фронта напора составляет 4480 м. Земляная плотина, находящаяся на левой стороне берега, имеет длину 3375 м, разбивается на русловый и пойменный участок. Водосбросная плотина, здание ГЭС и судоходный шлюз находятся на правом участке берега. Плотина состоит из 6 пролетов и пропускает воду в количестве 14000 м³/с. Здание ГЭС имеет протяженность 548,54 м. Оно разбито на части, в которых расположены гидроагрегаты и донные диффузорные водосбросы. Мощность гидроагрегатов при напоре 18,9 м составляет 78 МВт. Гидроагрегаты составлены из поворотного-лопастных водяных турбин с диаметром рабочего колеса 10 м и синхронных водных генераторов зонтичного исполнения. Система безопасна для окружающей среды, поскольку исключает протечку масла в реку. Надёжную дорогу речных судов к шлюзам обеспечивает дамба аванпорта. Судоходный шлюз Чебоксарского гидроузла состоит из двух камер. Их средние величины 290×30 м. Первое шлюзование было выполнено в 1981 г., с 1989 г. шлюзы взяты в круглосуточное использование. Шлюзы Чебоксарской ГЭС оснащены сортировочным средством наполнения камер, которая исключает появление волн в процессе шлюзования и раскачивание судов. При действующей отметке водохранилище охватывает крупные притоки Волги - реки Ветлугу и Суру. Мощность ГЭС - 1404 МВт, средняя скорость производства электроэнергии 2,2 млрд кВт ч в год.

В Новочебоксарске установлено свыше 20 памятников монументального искусства. Среди них: Статуя труженика (1965 г., неизв. автор), Памятник погибшим во время Великой Отечественной войны жителям деревень, ра-

нее располагавшихся на месте г. Новочебоксарска (1985 г., арх. Б.Шимарев), Памятник коммунисту Ивану Семёнову (1985 г., скульп. А. Брындин, арх. Б. Шимарев), Стела в честь первостроителей города (2000 г., арх. А.Ильин), Декоративно-монументальная композиция в честь основания города Новочебоксарска (2003 г., конструктор В. Троицкий), Фонтан «Памяти» в честь 13 деревень, вошедших в состав Новочебоксарска (2003 г., арх. Н.Рожкова), Памятник князю Владимиру (2003 г., скульп. И. Немцев, арх. М.Виноградов), Монумент жертвам Чернобыльской АЭС и других техногенных катастроф (2003 г., скульп. М. Виноградов), Памятник воинам, принимавшим участие в локальных войнах и военных конфликтах (2006 г., скульп. П.Пупин) и др.

Жители Новочебоксарска бережно хранят свое историко-культурное наследие, город растет и развивается.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бызова О.М.* Строительство общеобразовательных учреждений в Москве в годы первой пятилетки // Вестник МГСУ. 2013. №6. С.236-243.

2. Г. Новочебоксарск Чувашской Республики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://gov.cap.ru/SiteMap.aspx?id=5085&gov_id=82

3. *Гацунаев К.Н.* Социально-политические факторы развития советской архитектуры (1931-1954 гг.) // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 3 (28). С. 4.

4. Жемчужина волжских городов : краткая энциклопедия города Новочебоксарск / авт.-сост. Р. С. Александрова-Альтина). Чебоксары : Новое время, 2010. 238 с.

5. РусГидро.Чебоксарская ГЭС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cheges.rushydro.ru/hpp/general-info/>

6. Химпром. Новочебоксарск [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.himprom.com/company/history.php>.

Студентка 1 курса 38 группы ИСА Черняк Н.А.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. М.Г. Ефремова

КУСКОВО – ПАМЯТНИК АРХИТЕКТУРЫ КЛАССИЦИЗМА

В Москве находится огромное количество памятников истории и архитектуры, однако мое внимание привлекла усадьба Шереметьевых Кусково. Она находится на востоке города в районе Вешняки. В состав дворцово – паркового ансамбля входят дворец, регулярный парк, Церковь Спаса Всемилостивого, музей керамики. Все постройки выполнены в стиле классицизм. Во владении Шереметьевых усадьба находилась более трехсот лет до 1917 года.

В 1740-1770 гг. ведется строительство главных сооружений усадьбы. Среди них дворец, парк и пруд. Над их возведением работали крепостные архитекторы Ф. Аргунов и А. Миронов. Интерьеры дворца сохранились до наших дней. Дворец предназначался для приема гостей в летний период. Постройка состоит из двух этажей: первого – парадного, и антресолей, используемых в качестве хозяйственных помещений. Его фасад украшают три колонных портика: центральный — самый большой и торжественный, фронтон которого заполнен пышной резьбой по дереву вокруг вензеля «PS» под графской короной, боковые портики с лучковыми фронтонами украшены резными военными атрибутами. К парадному входу дворца ведет центральный марш белокаменной лестницы и пологие пандусы — спуски для въезда карет. Пандусы фланкируют фигуры. В это время усадьба пользуется особой популярностью, за один прием ее посещало до 30 тыс. человек. Среди гостей Шереметьевых были и венценосные особы: император Священной Римской Империи Иосиф Второй и Екатерина II.

Идее увеселения, праздника и была подчинена вся структура усадьбы, где были и аллея игр, карусель, «потешная флотилия», садовые «музеи» и библиотека.

В усадьбе был разбит единственный в Москве французский регулярный парк с мраморными скульптурами и сложной системой прудов, каналов и мостов, многочисленными павильонами, многие из которых дошли до наших дней.

Павильон «Эрмитаж», автор проекта архитектор К. Бланк, в годы расцвета усадьбы был предназначен только для избранных — друзей хозяина поместья, желавших уединиться во время балов. На второй этаж павильона можно было попасть только с помощью механического лифта. До наших дней сохранились лишь наборный паркет в круглых кабинетах и фрагменты плафонной росписи второго этажа. В начале 1980-х гг. при реконструкции

исторического облика павильона была восстановлена оградка по периметру крыши и статуя на куполе.

В западной и восточной частях усадьбы были построены Голландский и Итальянский павильоны, дошедшие до наших дней в наибольшей сохранности. Самый ранний из увеселительных павильонов усадьбы Кусково – Голландский домик, выстроенный в 1749 г. в память об эпохе Петра I.

Итальянский домик служил дворцом для «малых приемов» и одновременно местом хранения редких произведений искусства.

В восточной части парка на берегу небольшого живописного прудика располагается павильон Грот с каменной вазой на куполе и колоннами, построенный в стиле барокко крепостным архитектором Шереметевых - Ф. Аргуновым в 1756–1761 гг.

Кроме того, в Кусково были выстроены две оранжереи, без которых не обходилась в то время практически ни одна усадьба.

Достопримечательностью был крепостной театр. При Н.П. Шереметеве он и вовсе затмил остальные крепостные театры империи: собственный театральный оркестр, богатые декорации, костюмы от лучших портных. Пыляев приводит следующие данные: в 1811 году, по сделанной в театре описи, «театрального платья» парчового, шелкового и пр. было сундуков семнадцать, а разных уборов, перьев, обуви и т. п. – 76 сундуков.

Своих актеров граф отправлял учиться в Москву и Петербург, причем обучали их не только актерскому мастерству, но и языкам, стихосложению. Но знаменитым на всю Россию фаворита Павла I, обер-гофмаршала высочайшего двора Николая Шереметева, сделал его не театр и не государственная служба, а тот факт, что он официально женился на крепостной актрисе Прасковье Ковалевой-Жемчуговой.

В 1803 г. в семействе Шереметевых родился сын, граф Дмитрий, а через двадцать дней после рождения сына умерла Прасковья Шереметева-Жемчугова. Жизнь графа потеряла смысл. В 1804 г. он окончательно распустил свой крепостной театр и занялся благотворительностью. В память о любимой он построил в Москве Странноприимный дом (ныне здание НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского).

Когда в 1812 г. французы заняли Москву, в Кускове были расквартированы солдаты маршала Нея.

Последним владельцем усадьбы до революции 1917 года был С. Д. Шереметев.

Сегодня коллекции музея, состоящие из основного собрания графов Шереметевых и последующих поступлений, насчитывают около 6 тысяч произведений живописи, графики, скульптуры XVI–XIX веков. В усадьбе сохранились редкие образцы художественной мебели и декоративно-прикладного искусства, книги из фамильной библиотеки и уникальная по полноте и исторической значимости усадебная «Портретная галерея».

В 1938 г. в Кускове создан Музей керамики.

В 50-60-х годах XX в. были проведены масштабные реставрационные работы: во дворце восстановлена штофная обивка стен, резьба по дереву, украшающая зеркала, двери и мебель обширных дворцовых покоев, в Зеркальном зале отремонтирован паркетный пол из мореного дуба, приведены в порядок осветительные приборы и т.д.

Сегодня Кусково один из наиболее выдающихся московских ансамблей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Александров Ю. Н.* Москва: диалог путеводителей. – М., 1982. – С.496.
2. *Молокова Т. А., Фролов В.П.* История Москвы в памятниках культуры /Т. А. Молокова, В. П. Фролов. М., 2000. – С.167 -168.
3. Подмосковье. Памятные места в истории русской культуры XIV – XIX веков / Под редакцией Г. Новицкой. М., 1955. – С.395.
4. *Пыляев М. И.* Старая Москва. – М., 1990. – С.168.

Студентки 1 курса 14 группы ИСА Шенбергер Т.Е., Куликова Ю.С.
Научный руководитель – *доцент кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. Т.Л. Пантелеева*

СОКРОВИЩЕ РУССКОЙ АРХИТЕКТУРЫ – УСПЕНСКИЙ СОБОР ВО ВЛАДИМИРЕ

Один из самых грандиозных памятников архитектуры города Владимира– Владимирский Успенский собор. Он позволяет современным людям совершить экскурс в прошлое нашей страны и показывает, какой была архитектура Руси много веков назад.

В 1158 г. Андрей Боголюбский (вел. кн. Владимирский в 1157-1174 гг.) положил начало строительству собора, который служил бы усыпальницей для сыновей и брата князя. Храм был возведен за два года и в 1161 г. расписан. Для постройки использовали местный белый известняк, а для украшения - каменную резьбу. В росписи собора участвовали лучшие мастера и иконописцы из Галича, Киева, Греции и Германии.

В то время собор был устроен следующим образом: немного удлинённый прямоугольник с одним куполом, покрытым красной аравийской медью и позолочённым "парным золотом". Общая высота собора составляла 43 метра. Наружные стены слагались из арок, связующими звеньями которых выступали дубовые перекладины. Первоначально у храма был шести-столпный каркас. Также святыня имела три апсиды. (рис.1) Успенский собор имел достаточно утончённые пропорции. Во всех его формах была выражена устремлённость вверх. Фасады собора делились на части капителями коринфского ордера по вертикали и аркатурно-колончатый поясом по горизонтали.

Андрей Боголюбский тратил огромные средства на обустройство Успенского собора. Изнутри храм блистал серебром и золотом, словно светился, двери были усыпаны жемчугом и лучшими самоцветами. Самым важным сокровищем храма являлась икона Божьей матери, которую по легенде написал евангелист Лука. Её привезли из Вышгорода. Андрей Боголюбский провозгласил себя князем всея Руси, Владимир стал столицей, а в Успенском соборе был утверждён княжеский престол. С этого дня собор был объявлен главным храмом на Руси.

В 1185 г. страшный пожар стёр с лица земли большую часть Владимира, сильно пострадал и Успенский собор. Гореть начал верх храма, а затем огонь проник внутрь, по этой причине стены уцелели только частично, а сама святыня могла разрушиться.

Великий князь Владимирский Всеволод III (1176-1212 гг.) повелел не просто восстановить собор, но и расширить его. В 1185-1889 гг. владимирские зодчие возвели новые стены с запада, севера и юга. В результате этого

собор стал пятинефным. Теперь в здании были широкие галереи, которые впоследствии стали усыпальницами для князей и святителей. 114 небольших колонн разделили стены на два яруса. и на каждом ярусе расположены вытянутые окна. В новом, более обширном соборе между стенами было выстроено несколько арок, а куполов стало пять. Благодаря труду владимирских зодчих собор стал более величественным. (рис.2).

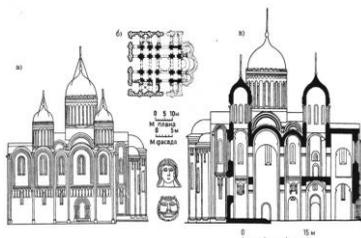
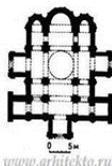
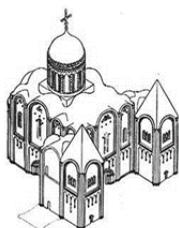


Рис. 1. Первоначальный вид Успенского собора 1158г.

Рис. 2. Успенский собор после перестройки 1189 г.

Нашествие монголо-татар в 1238 г. нанесло огромный урон Владимиру. Пламя поглотило весь интерьер Успенского собора, оставив после себя лишь голые закопченные стены. Но храм продолжал выполнять функции главного храма земли русской. Стены галерей стали усыпальницей для многих членов княжеской семьи и для епископов, являвшихся хранителями собора. Для восстановления и украшения Успенского собора в начале XV в. были приглашены искусные иконописцы Андрей Рублёв и Даниил Чёрный. Лишь часть созданных в 1408 г. изображений дошли до наших дней. Новая беда постигла город и все его храмы в 1411 г., когда татарский царевич Талыч захватил и разграбил Владимир, собор снова пострадал от пожара.

С возвышением Москвы каменное зодчество Владимира стало важнейшим источником формирования архитектурного стиля столицы российского государства. По образу и подобию Успенского собора Владимира построен Успенский собор Московского Кремля.

К началу XVIII в. Успенский собор во Владимире сильно обветшал. Ремонтные работы, проводившиеся в XVIII в., изменили облик храма: были растесаны окна, стены укреплены контрфорсами, позакомарное покрытие заменили на четырехскатную крышу и пр. В 1810 г. развернулось строительство новой колокольни. В 1862 г. по проекту епархиального архитектора Н.А. Артлебена между северной частью собора и колокольней возведен Георгиевский придел, плавно переходящий в нижний уровень колокольни. В 1880-1890-е гг. была проведена первая научная реставрация Успенского собора, в результате которой были укреплены стены и перекрытия, частично восстановлен облик храма XII века, раскрыты древние фрески.

После Октябрьской Революции 1917 г. богослужения в Успенском соборе были прекращены, здание передано музею. В XX в. силами ученых и му-

зейных работников проводилось комплексное изучение памятника. В ходе раскопок 1950-х годов удалось изучить фундаменты собора XII в., получить новые данные о технологии строительства и декоративном убранстве древнейшей части храма. Масштабные работы проводились в 1970-1980-е гг. В результате реконструкции собор избавили от контрфорсов, позакомарное покрытие и окна были восстановлены в их первоизданном виде, луковичные главы куполов заменили на более подходящие по стилю шлемовидные главы. (рис.3)

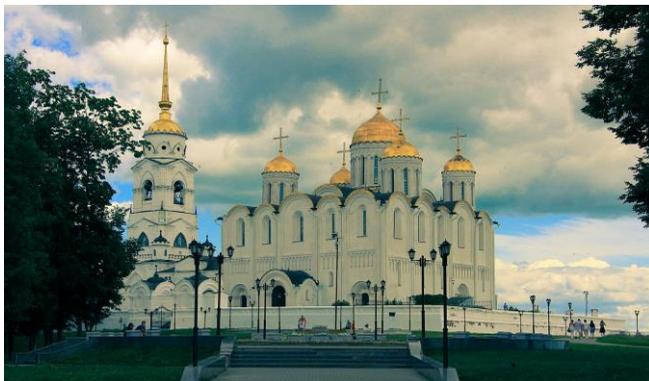


Рис.3. Успенский собор в наши дни

В годы Великой Отечественной войны по просьбе верующих в Успенском соборе возобновились богослужения. В наши дни Успенский собор состоит в ведении Владимиро-Суздальского музея-заповедника и Русской Православной Церкви (главный кафедральный собор Владимирской епархии). Он внесен в список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО в категории «Белокаменные памятники Владимира и Суздаля». В храме проводятся регулярные церковные богослужения, а в остальное время он открыт как обширнейшая музейная экспозиция.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.
2. Дрожжников Б. Путеводитель "По земле Владимирской". - Ярославль; 1970. - С. 47-52.
3. Виноградов А. История Кафедрального Успенского собора в губернском городе Владимире 1905 г.
4. Тимофеева Т.П. К истории ограды Успенского собора во Владимире // Материалы исследований ВСМЗ. Владимир, 1996. С. 17-21.

Студентка 1 курса 14 группы ИГЭС Шум С.Е.

Научный руководитель – зав. кафедрой кафедры истории и философии, канд. ист. наук, проф. **Молокова Т.А.**

АРХИТЕКТУРА СОВРЕМЕННОЙ МОСКВЫ



Рис.1 Москва-Сити

За последние почти два десятилетия очень изменился архитектурный образ столицы РФ – города – Героя Москвы. Особенно это заметно в последние годы. В марте 2018 г., выступая на своей традиционной встрече с будущими специалистами – строителями в НИУ МГСУ, заместитель Мэра Москвы в Правительстве Москвы по во-

просам градостроительной политики и строительства М.Ш. Хуснуллин подробно рассказал о темпах строительства и о тех перспективах и актуальных задачах, которые существуют сегодня в Строительном комплексе столицы. Помимо программ реновации и развития новых территорий в наши дни масштабные проекты реализуются в области развития дорожной сети и транспорта. Но при всем этом лицом любого мегаполиса является его архитектура.

Архитектура современных городов — это полное смешение стилей, в современном городе можно увидеть и конструктивизм (характеризуется строгостью, геометризмом, лаконичностью форм и монолитностью внешнего облика), и модерн, (стремившейся к конструктивности, чистоте линий, к лаконизму и целостности форм), и хай-тек (характеризуется преобладанием техники, металла, пластика). Самыми распространенными стилями архитектуры наших дней повсеместно являются конструктивизм и хай-тек. Эти стили закрепили свои позиции в промышленном дизайне и архитектуре, а также прочно вошли в арсенал архитекторов, проектирующих офисные здания.

В последние 10-15 лет, т.е. в XXI в., Москва в архитектурном плане, стала неузнаваемой. За постройками в стиле московской эклектики (смешение, соединение разнородных стилей, идей, взглядов), характерными для первого десятилетия века, сегодня появились современные модернистские сооружения, изящные и легкие, непринужденно, но очень точно вписанные в контекст, ничего не загромождают, - все, что надо отражают своим стек-

лом. Построены новые жилые комплексы, офисные здания, гостиницы, отличающиеся легкой, невесомой архитектурой, благодаря своему уникальному расположению и устремленным ввысь очертаниям. Появились культурные центры, спортивные сооружения, мосты, автомагистрали нового поколения, зачастую они представляют собой современные шедевры градостроения. О некоторых из них мне хотелось бы рассказать, поделиться впечатлениями об увиденных современных зданиях Москвы. Я умышленно указываю адреса в надежде, что кто-то из читателей заинтересуется новейшей архитектурой Москвы и самостоятельно совершит экскурсию, в ходе которой сможет убедиться в оригинальности описанных мною строений.

Медный дом, или Corper House с гордостью носит звание самого известного творения модернистской архитектуры современности, это один из самых дорогих жилищных комплексов Москвы. Главный создатель Corper House, знаменитый современный архитектор Сергей Скуратов, решил использовать для облицовки материал: патинированную медь (плёнка или налёт на меди и её сплавах). Причем патинированную в разных оттенках. Материал этот не только красив, но и долговечен. Но каждое из четырех соединенных застекленными галереями строений имеет свою изюминку в отделке: это не только медь, но и мрамор, стеклянные панели с наклоном под разными углами. Кубы зданий вознесены над землей за счет проходной галереи, колонн, консолей (тип опоры или кронштейна с одним жёстко закреплённым концом при втором свободном конце), свисающих на уровне второго этажа. Торец здания украшен зеркальными пластинами. (Бутиковский переулок, 3. Район Хамовники)

Еще одно уникальное московское здание, которое возникло на улице Машкова, 1 в 2002 г. получило «говорящее название «Дом-Яйцо», или «Яйцо Фаберже». Высота этого здания — 4 этажа, первый этаж или так называемая входная группа выполнен в виде необычных ножек-волют (спиралевидный завиток с кружком в центре), которые разделены окнами-иллюминаторами. Интересно, что, несмотря на оригинальность проекта и массу достоинств, в доме так никто и не живет постоянно.

Торгово-офисный центр «Китеж», который москвичи часто называют «Титаник», возвышается над городом неподалеку от Киевского вокзала. Ассоциации с кораблем вызывает его необычная дугообразная форма с консольным расширением на верхних этажах. Большую часть здания занимают офисы и залы, в которых проводятся разнообразные мероприятия: конференции, тематические семинары и тренинги. Авторы проекта – архитекторы Моспроект-4, в том числе Андрей Боков.

Один из самых громких проектов столицы является Москва-Сити. Как бы то ни было, сияющие небоскребы масштабного делового комплекса прочно заняли место среди своеобразных визитных карточек Москвы. В 2011 г. одно из зданий на территории Сити побило рекорд Европы по высоте, оставив

позади лондонскую башню! Конца и края нет стройке в новом деловом районе на Пресненской набережной, который увеличивается в росте, глубине (подземные этажи) и ширине. На 2016 г. уже было построено 12 из 23 запланированных объектов, ещё семь зданий находятся в процессе строительства и четыре - в стадии проектирования.

«Помпейский дом» в Филипповском переулке, 13. Дом с достаточно типичной для центра города архитектурой и удивительной расцветкой! Автор проекта архитектор Михаил Белов, который решил украсить фасад здания необычными росписями, а окна последних этажей оригинальными карнизами, портиками (крытая галерея, перекрытие которой опирается на колонны и колоннами). Проект вынашивался архитектором два года, и его строительство было завершено в 2005 г.

Элитный жилой комплекс «Авангард», издавна радует глаз своими яркими красками. 22-х этажная башня, возведенная на высокие опоры, облицована разноцветными плитами, которые образуют живой ассиметричный рисунок. Проект комплекса был разработан в мастерской известного архитектора Сергея Киселева. ЖК «Авангард» считается одним из самых позитивных домов в Москве — высотная башня со своим оптимистичным декором стала яркой архитектурной доминантой района Черемушки.

Театр EtCetera (итисетера), Фролов переулок, д. 2. В 2005 г. рядом с Тургеневской площадью появилось новое здание, которое сразу же привлекло внимание москвичей. Дворцовый портал, скопированный со знаменитого дворца Бурже, эклектичные окна и неожиданные очертания — таково новое здание театра «Et Cetera». Довершает эту эклектичную постройку, в проектировании которой принимал участие художественный руководитель театра Александр Калягин, неожиданная башня, выполненная в конструктивистском стиле.

Уникальным храмом культуры современного города является Московский Дом музыки, который был построен в 2002 г. по инициативе выдающегося музыканта Владимира Спивакова. Дом музыки — десятиэтажное здание с трехэтажным стилобатом и двухэтажным подвалом, уходящим на 6 метров под землю. Купол здания венчает эмблема скрипичного ключа, высотой 9,5 метров. Роликовый механизм позволяет конструкции вращаться по принципу флюгера. Композиция выполнена из нержавеющей стали и покрыта сусальным золотом. Здание построено в исторической части Замоскворечья, Космодамианская наб., 52, стр. 8.

И наконец, одно из самых оригинальных архитектурных решений в Москве, которое осуществилось в застройке комплекса «Триколор», пр-т Мира, 188Б. Этот комплекс находится недалеко от НИУ МГСУ, поэтому наши студенты прекрасно его представляют. Фасады зданий окрашены в цвета национального флага. Комплекс состоит из 3-х высоток (58 и 38 этажей). ЖК является одним из самых высотных объектов в столице. В жилой комплекс

входит объединяющий элемент – стилобат (верхняя часть полуподземного (цокольного) этажа здания), с архитектурной точки зрения он объединяет все жилые корпуса, с функциональной – является многоуровневой парковкой. Основу сооружений жилого комплекса составляет монолитно-кирпичный каркас. А наружные стены сделаны из двухслойных минераловатных плит толщиной 150 мм. Окна сделаны из алюминиевого профиля с однокамерными стеклопакетами. Проектировщиком жилого комплекса «Триколор» является ТПО «Резерв», работой которого руководит Владимир Плоткин — лучший архитектор России по результатам оценки 2010 года.

Таким образом, в настоящее время говорить о едином архитектурном облике Москвы довольно сложно. Москва – город открытий и новшеств в архитектуре. В столице постоянно появляются современные шедевры градостроения: сияющие небоскребы, пестрые жилые комплексы, элитные особняки. Стекло, металл, пластик и яркое люминесцентное освещение, строгие геометрически выверенные линии и огромные размеры – всё это постмодернистская архитектура Москвы XXI века, к созданию которой имеют прямое отношение выпускники нашего строительного университета. Очень надеюсь, что через несколько лет и мы, молодые специалисты ближайшего будущего, будем востребованы Строительным комплексом столицы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Моя Москва. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mymoscowcity.com/>

2.Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

3.Строительные кадры №3, март 2018.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГУ

**Секция
«Философские проблемы
научно-технического прогресса
в строительстве и архитектуре»**

СИСТЕЙДИНГ - ГОРОД БУДУЩЕГО?

Под «систейдингом» (англ. seasteading) понимается строительство и проживание в свободных сообществах, находящихся в открытых международных водах вне юрисдикции каких-либо стран. Практически все предлагаемые концепции системейдинга - это реконструкции крейсерских судов, однако существуют проекты, предполагающие переоборудование нефтяных и зенитных платформ, а также строительство плавучих островов. Международные воды, свободные от действия законов соседних государств, действительно, заманчивы для офшорных радиостанций и некоммерческих организаций. Среди последних хорошо известна «Women on Waves», предоставляющая возможность совершать абортс женщинам, лишенным этого права в их родных странах.

Впервые мир узнал об идее системейдинга в 1993 году, когда молодой и успешный инвестор Эрик Клейн, недовольный идеей государства и мечтающий об ином обществе, придумал свою Океанию — новую страну, расположенную на плавучем острове в свободных от государственных законов водах. У Океании нет законов, лишь некоторые общие и привычные правила. В ней будут разрешены различные союзы людей, непопулярные на сегодняшний момент научные исследования, если они не приносят физического вреда другим. В 1994 году издание Miami Herald опубликовало статью «Остров наслаждения» и подчеркнуло, что речь идет не о выдумке. Несмотря на то, что из-за технических проблем и стоимости воздушных подушек (их оценили в миллиарды долларов) планы по строительству Океании рухнули, люди, вдохновленные этим образом, и сегодня пытаются воплотить плавучий город в реальность.

Майкл Элиот, один из отцов теории системейдинга, всегда был противником идеи государства, в котором необходимо подчиняться чужим законам. Поэтому он решил создать собственную страну-государство на территории независимых вод. Согласно замыслу Элиота, стандартная площадь плавучего дома отдельной семьи составит 185 квадратных метра: «Семьи будут жить в плавучих домах, которые подключаются друг к другу через доки. Строения будут держаться на воде благодаря стекловолоконным трубам. Конструкция будет состоять из подводного парашюта, который защитит ее от огромных волн, и легких строительных материалов». По мысли Элиота, начать строительство двухэтажной конструкции следует на суше, а закончить в океане. Весь процесс создания плавучего дома должен был занять

три года, но, поскольку некоторые изменения были внесены в процессе самого строительства, реализация проекта затянулась.

На создания плавучего города-государства Элиота вдохновил роман Нила Стивенсона «Лавина» (1992). В то же время он увлекся идеями либертарианства, идеологи которого выступают против государственного надзора и регулирования и называют свободу главным принципом, и постепенно пришел к мысли, что «общество без государства» - «не просто выдумка, а вполне осуществимая вещь». Так, Элиот организовал пространство для обсуждения идеи плавучих городов, где единомышленники системдинга советуются друг с другом, делятся предложениями насчет различных областей строительства, энергопроизводства и пр.

Ярким современным идеологом системдинга как «готового к немедленному использованию метода создания новых стран» является также Пэтри Фридман, инженер, исполнительный директор Института системдинга (Seasteading Institute, 2008 г.), занимающегося изучением самоуправления в водных пространствах. Главным планом Института на данный момент является плавучий автономный город (реализация намечена на 2020 год). К сожалению, строительство в открытых водах оказалось очень затратным, и было принято решение воплотить проект в регулируемых водах стран, которые дадут свое согласие на создание автономной территории. По сообщениям руководства Института, стоимость реализованного проекта будет составлять около 500 долларов за квадратный фут. Такие расценки говорят о том, что системдинг — очень дорогая идея, доступная исключительно обеспеченным людям.

Другой серьезной проблемой для системдинга являются природные условия, поэтому многие считают его утопичной идеей. Для реализации подобных городов-государств не учитываются реальные условия жизни на воде, в частности природные катаклизмы, которые рано или поздно окажутся разрушительными.

Надо сказать, что независимые объединения, самоуправляемые коммуны — например, пираты или общины хиппи - существовали задолго до системдинга. В руках идеологов системдинга, однако, - развивающиеся быстрыми темпами экспериментальные технологии. Именно с их помощью планируется осуществить концепцию свободного государства.

Правомерен вопрос: если человек хочет вести уединенный образ жизни, почему бы ему просто не уехать в лес? Однако большинство теоретиков и владельцев системдинга ищут не просто тихой спокойной жизни, но принципиальной и полной свободы от государственного контроля. Другие обеспокоены проблемой роста высоты уровня мирового океана. Например, уже сейчас пять процентов Венеции оказались скрыты под водой. Иными словами, эти люди находятся в поисках изменения качества не только своей личной жизни.

На наш взгляд, программа сестейдинга нереализуема в принципе. Проблемы, связанные со стоимостью материалов и ограниченными техническими возможностями, вероятно, будут решены в будущем, и не только обеспеченные люди смогут позволить себе жить автономной от государства жизнью. Однако вряд ли общество готово к отсутствию государства как таковому. Ведь вне управления, без конституции и уголовного кодекса не столь очевидно, как будет осуществляться, например, контроль над преступностью и наказание людей, разрушающих жизни мирных жителей.

Но сестейдеры верят в идею мира без власти государства, и этот мир окажется новым этапом в эволюции человечества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Frucci A.* How to Build Your Own Sea-Based Country for Fun and Profit. 2008. URL: <https://gizmodo.com/393323/how-to-build-your-own-sea-based-country-for-fun-and-profit>.

2. *Зарелли Н.* Сестейдинг или плавучие города / Статья. 2018. URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a364486799d9d4acc9d19ef/sisteiding-ili-plavuchie-goroda-5a576ff4a936f4411558f844>. Оригинальная статья: *Zarrelli N.* The Dream of Building Floating Cities is Dragged Down by Reality. 2016 // Atlas Obscura. URL: <https://www.atlasobscura.com/articles/the-dream-of-building-floating-cities-is-dragged-down-by-reality>.

3. *Сивцова А.* Словарный запас: сестейдинг // Strelka Magazine. URL: <https://strelka.com/ru/magazine/2017/02/07/vocabulary-seasteading>.

Студентка 2 курса 8 группы ИЭУИС Григорьева О.В.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, д-р. филос. наук, доц. Т.В. Бернюкевич

ВЛИЯНИЕ МЕЖКУЛЬТУРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СФЕРЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

В нашей многонациональной и многоконфессиональной стране важно взаимоуважение в отношениях культур народов, проживающих на её территории. Проблема межкультурного взаимодействия является не новой, но тем не менее актуальной. Градостроительство и архитектура – искусства ансамблевые и находятся в постоянной динамике. Они зависят от многих факторов: технологий, характера общественного развития в определенном временном отрезке, политической ситуации в стране, менталитета населения и моральных его устоев. В строительстве всегда находят свое отражение определенные культурные универсалии эпохи. Они формируются на основе социальных, религиозных, философских и собственно художественных представлений людей на протяжении столетий. В данной статье представлена попытка анализа влияния межкультурного взаимодействия на градостроительство и архитектуру страны. С эстетической точки зрения архитектура – это сложная система духовных и материальных ценностей, нашедших проявление в инженерных конструкциях и специфических художественных образах. Одновременно архитектура – это не просто искусство, но и результат влияния философии, образа мышления люди, которыми она создается и для которых она создается.

Рассмотрим это на примере русского барокко, когда для строительства многих зданий привлекались иностранные архитекторы, которые привносили свои штрихи в русскую культуру. Первые шаги развития русского барокко относятся ещё к эпохе Русского царства. Мощный толчок в развитии архитектуры в России дало основание Санкт-Петербурга, а с деятельностью Петра I начинается новый этап в развитии петровского барокко. Этот архитектурный стиль был ориентирован на образцы немецкой, шведской и голландской архитектуры. Но лишь первые памятники архитектуры данного периода, например, Петропавловская крепость в Санкт-Петербурге, архитектором которой был Доменико Трезини, избежали серьезного русского влияния, несмотря на доминирование иностранных мастеров в России начинает формироваться новая собственная архитектурная школа. Рациональность и простота объемных построений, сочетающаяся с барочной пластичностью, четкость членений, сдержанность убранства характеризовали архитектуру петровского времени. К числу первых строителей, приглашенных в Россию Петром I, относят Жана-Батиста Леблона (французский архитектор и мастер садово-парковой архитектуры, главный архитек-

тор Санкт-Петербурга, автор Генерального плана 1717 года и «образцовых» домов.), Николо Микетти (итальянский архитектор, основные работы — парк и фонтаны в Петергофе), Георга Иоганна Маттарнови (немецкий архитектор и скульптор, который составил проект планировки Адмиралтейской стороны; из его оригинальных проектов сохранилось лишь здание Кунсткамеры и фрагмент Зимнего дворца) и др. Каждый из них вносил в облик сооружаемых зданий традиции и особенности своей страны. Наблюдая за их проектами, традиции европейского барокко перенимали и русские зодчие, такие как, например, Михаил Земцов (важнейшей постройкой которого стала церковь Симеона и Анны). Таким образом, жизнеспособность русской архитектурной традиции была связана с её открытостью к развитию, что способствовало взаимодействию двух культур — западноевропейской и русской.

Следует отметить, что культурное взаимодействие происходило во все времена. Часто объектом межкультурного взаимодействия является анклав — часть территории государства, которая окружена территорией другого государства. В качестве такого примера можно привести Калининградскую область. После Великой Отечественной войны Кёнигсберг, когда-то входивший в состав Восточной Пруссии, с прилегающими районами был включён в состав РСФСР. Значительно разрушенный Кенигсберг получил название Калининград в честь известного советского партийного и государственного деятеля М.И. Калинина и был отстроен как советский город с соответствующими архитектурными чертами типовой застройки. Однако многие исторические памятники были восстановлены и сохранены. Отпредыдущих исторических периодов существования города остались старые разводные мосты, соборы, огромное здание биржи, несколько средневековых готических ворот — Фридландские, Бранденбургские, Королевские ворота, старинные башни и крепости, целые улицы с немецкими домами. Одно из мест, которое напоминает о немецком прошлом города, — Остров Канта. Здесь стоит старинный кафедральный собор, построенный в стиле балтийской готики с высоким острым шпилем и красными кирпичными стенами. Кафедральном соборе находится музей выдающегося философа И. Канта. Наряду с наличием старинной архитектуры как части исторического прошлого в Калининграде в настоящее время отмечается тенденция строительства домов, стилизованных под старинные немецкие здания. В качестве примера такого строительства можно назвать Рыбную деревню на набережной реке Преголя. Таким образом, происходит не только сохранение архитектурных традиций, но и их реконструкция, в которой отражается внимание к разным культурам.

В современном мире, где существует проблема межнациональных и межрелигиозных конфликтов, правильным решением становится строительство религиозных центров, призванных обеспечивать мирное сосуще-

ствование различных этносов и конфессий. В качестве примера практики такого строительства в г. Москве можно назвать духовно-просветительский комплекс российских традиционных религий в Отрадном. Инициатором данного религиозного центра стал предприниматель-меценат Ряшит Баязитов. На территории комплекса действуют православный храм и часовня, две мечети – азербайджанская (шиитская) и татарская (суннитская), синагога и недавно открывшийся буддийский храм. Строительство этого комплекса создало особое пространство сосуществования разных религий и нашло отражение в сочетании разных архитектурных стилей и ансамблей.

Таким образом, традиционные и современные виды взаимодействия различных культур, политические и религиозные ситуации, связанные с этими социокультурными явлениями, оказывают значительное влияние на изменение внешнего облика городов или на градостроительство и архитектуру в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитекторы Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] URL: <https://guida-spb.com/architects.html>.

2. Духовно-просветительский комплекс российских традиционных религий [Электронный ресурс] URL: [http://www.noorderlingen.org /pages/otradnoye-06](http://www.noorderlingen.org/pages/otradnoye-06)

3. Классификация архитектурных стилей [Электронный ресурс] URL: http://studbooks.net/603810/kulturologiya/klassifikatsiya_arhitekturnyh_stiley.

4. *Костяшов Ю.В.* Секретная история Калининградской области. Очерки 1945-1956 гг. – Калининград, 2009. — 351 с. 2009 - с. 6

5. Могила Иммануила Канта [Электронный ресурс] URL: <http://eveeight.ru/kaliningrad/parki-i-progulki-ru-kaliningrad/ostrov-kantaknajrxof-i-rybnaya-derevnya/mogila-immanuila-kanta>.

6. Немецкие названия улиц Калининграда — Кёнигсберга [Электронный ресурс] URL: <http://oldkaliningrad.ru/2016/07/26/german-street-name-kaliningrad>.

7. Правители России и развитие строительства: монография / Т.А. Молокова и др.; под общ. ред. Т.А. Молоковой. 2-е изд., испр. и доп. М.: МГСУ, 2016. 312 с.

Студент 3 курса 70 группы ИСА Забелич А.Е.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. Ю.В. Посвятенко

ПРОБЛЕМЫ РЕСТАВРАЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Реставрация памятников культуры, в условиях современного мира, находится в поиске новых подходов и принципов, способных примирить все заинтересованные в ней стороны. Градостроительные, экономические, функциональные, социальные требования, с одной стороны, и закрепленные международными соглашениями современные реставрационные методологии, с другой, создают для архитектора-реставратора специфическую особенность процесса проектирования. Архитектор, занимающийся сохранением или изменением функций памятника, вынужден приспособить имеющийся архитектурный объект для новых реалий, зависящих от потребностей современной эпохи.

Реставрация по своей сути изначально накладывает строгие ограничения и диктует установленные методы в любом виде восстановительных работ. Наиболее сильно это выражается в проектах приспособления памятников архитектуры, вытекающее в своеобразное противостояние двух задач: собственно, реставрацию, как восстановление объекта культурно-ценностного порядка, и приспособление, как «ревитализацию» объекта вещно-физического характера и включения его в современные реалии.

Изменение функций и реставрация – неразрывные стороны единого процесса восстановления памятника. В современных условиях невозможно планируя реставрацию не думать о том, какие функции будет выполнять объект. В то же время, недостаточная работа в этом направлении может привести к негативным последствиям. Наделение памятника новыми функциями должно преследовать цели сохранения потенциальной возможности выявления ценностных характеристик объекта, в том числе и скрытых. Именно поэтому возможности приспособления тесно связаны с возможностями реставрации. Реставрация, нацеленная на возможно долгое сохранение памятника, не может проводиться без учета тех функций, которые планируется придать ему в последующем проекте и учитывать, что они могут влиять на степень вносимых в памятник изменений. Исходя из этого, мы понимаем, что реставрация и приспособление должны быть в тесной вязи еще на стадии проектирования.

Утилитарная ценность памятников архитектуры в условиях сложившегося функционирования, безусловно, имеет подчиненное значение по отношению к их художественной и исторической ценности, однако не стоит принижать ее значение. Обновление функций создает необходимые усло-

вия для постоянного поддержания и сохранения памятников архитектуры. К тому же, в результате их практическому применению памятники лишаются своего рода отстраненности от современности, свойственной музейным предметам, и оказываются вовлеченными в интенсивную жизнь общества. Их эмоциональное воздействие на людей становится более органичным. Такое положение вещей заставило многих иначе посмотреть на вопросы использования памятников архитектуры. Даже кардинальное изменение функций исторических объектов, при условии грамотного определения функций и бережного отношения становятся залогом нового этапа в их жизни.

Исследователи выделяют три варианта развития ситуаций при необходимости реставрации. Первой является подделка под стиль памятника, которая часто применялась в прошлом и фактически граничила с фальсификацией. Подобный метод трудно совмещается с современными теоретическими взглядами на реставрацию, и пользоваться им следует лишь в отдельных случаях и с очень большой осторожностью. Примерами такого подхода являются проекты, культурно-историческая ценность которых превагирует над проблемой подлинности реставрации и, по существу, являющие собой реконструкцию утраченного наследия (храм Христа Спасителя в Москве).

Диаметрально противоположная ситуация - внесение в исторический интерьер резко контрастных по стилистике элементов, выдержанных в формах подчеркнуто современной архитектуры. Такой подход, в случае успешной его реализации, не только отвечает современным тенденциям архитектуры, но также максимально выделяет сохранившееся наследие, являясь своеобразным фоном образа исторического здания (замок Этли в Уорикшире).

Третья ситуация связана с поисками срединного пути: создание элементов интерьера откровенно новых, но вместе с тем художественно увязанных со старой архитектурой и как бы подчиненных ей. Этот метод наиболее распространен в проектах реновации заводских территорий крупных городов. Изначальная архитектурная форма делает их идеальными объектами для вмещения современных функций. Чаще всего, архитекторы лишь подчеркивают «промышленную эстетику» старых заводских зданий, создавая современные деловые центры. Единого рецепта в указанном случае не может быть, потому что исследуемая проблема – творческая (Даниловская мануфактура в Москве).

Из данных примеров становится понятно, что любая реставрация в сочетании с приспособлением всегда будет требовать компромисса. Невозможно вместить современный офис или производство в старую оболочку, не нанеся ущерба памятнику. Поэтому определяющим для сохранности па-

мятника и его дальнейшей судьбы становится уровень компетентности архитектора, его талант, такт и профессионализм.

Проблема реставрации и приспособления архитектурного наследия, включающая сохранения его культурно-исторической и эстетической ценности вкупе с инженерно-техническими преобразованиями соответствующие современным требованиям и ограниченные его статусом памятника, не имеет общего решения. Такие проекты требуют от архитектора-реставратора высокого уровня профессионализма и осознание его особой задачи по сохранению культурного и цивилизационного кода страны и нации в целом, внедрении его в современную жизнь и, тем самым, передаче будущим поколениям. Каждый такой проект уникален и требует собственного подхода. Тем не менее, на примере уже состоявшихся успешных реставрационных проектов можно увидеть, что решения, удовлетворяющие всем предъявленным требованиям, возможны и представляют собой не только образцовые объекты реставрации культурного наследия, но и выдающиеся произведения современной архитектуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурные памятники Москвы: прошлое и настоящее (К 870-летию основания столицы / Под общ. ред. Т.А. Молоковой. М., 2017.

2. Подъяпольский С.С., Бессонов Г.Б., Беляев Л.А., Постникова Т.М. Реставрация памятников архитектуры. М., 2000

3. Поставленко Ю.В. К вопросу о последней реконструкции Большого театра // Научное обозрение. 2015. 316. С.104-107.

4. Резвин В. Вторая жизнь. Приспособление и реставрация архитектурных памятников // Газета Союза архитекторов России (СА). 2010. №2(7).

Студентка 3 курса 18 группы ИГЭС Литягина Д.В.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. филос. наук, доц. К.Н. Гацунаев

ДЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ И РЕИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КАК ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Цель работы – показать, что деиндустриализация и реиндустриализация в современном мире являются глобальными тенденциями.

Определимся с терминами.

Индустриализация — процесс ускоренного социально-экономического перехода от традиционного этапа развития к индустриальному, с преобладанием промышленного производства в экономике. Этот процесс связан с развитием новых технологий.

Деиндустриализация — процесс социальных и экономических изменений, вызванных снижением или полным прекращением индустриальной активности в отдельном регионе или стране в целом. Особенно масштабные последствия для социума влечет такое снижение производства в тяжелой промышленности.

Реиндустриализация – это экономическая политика, направленная на плановое восстановление (создание, изменение) индустриально-технологической основы экономической системы за счет мер макроэкономического, институционально-организационного, правового, структурно-инвестиционного характера, касающихся не только промышленных организаций, но и вспомогательной инфраструктуры, финансовой и банковской систем и др.

В современном мире статус страны определяется уровнем ее развития. Каждое государство имеет свои приоритетные области экономики и промышленности, развитие которых ведёт к повышению уровня жизни общества.

Современная социальная философия выделяет два типа социального развития. Первый – проектная культура. Основой этого типа выступает развитие техники, механизация производства. Результат таких приоритетов – техногенная цивилизация. Второй тип – традиционная культура. Здесь техника отходит на второй план, выступая лишь одной из сторон социальной жизни.

Традиционное общество – некоторый период существования общества, опирающийся на сохранение исторически сложившихся ценностей и порядков организации общественной жизни. На определенном этапе такое общество приходит к индустриализации. Она становится необходимой для дальнейшего развития. С этого момента начинается процесс перевоплощения традиционного общества в техногенную цивилизацию. Некоторое вре-

мя индустриализация оказывает положительное влияние на все стороны общественной жизни: разделение труда, стремительное развитие техники, резкое повышение уровня жизни, повышение мобильности населения. Затем наблюдается процесс перепроизводства и переосмысление ценностей, которые выводят удовлетворение материальных потребностей на второй план: основой становится сфера услуг, а именно образование, через которое человек получает необходимые знания и навыки, а массовое промышленное производство теряет значимость. Здесь вступает в силу реиндустриализация. Целью общества становится максимально рациональная с точки зрения эксплуатации человеческого и природного потенциалов производственно-экономическая сторона жизни. Деиндустриализация же становится естественной необходимой частью реиндустриализации. Интенсивная инноватизация позволяет ограничить сферу производства до минимумов, ликвидация «излишков» происходит сама собой в процессе освоения обществом новых, более эффективных технологий.

Развитие общества происходило очень неравномерно. Древние государства, такие как Древняя Индия и Китай, Древний Египет – несомненно традиционные общества. Время традиционных обществ длится веками без значимых перемен. Затем небольшими вспышками проступают зачатки техногенной цивилизации в виде открытий и изобретений великих ученых и деятелей эпохи Возрождения. Кардинальный резкий поворот в истории развития общества наблюдается в эпоху Нового времени – в промышленных революциях XVIII-XIX веков, за которыми последовало стремительное и уверенное развитие общества как техногенной цивилизации. XX век становится переломным для индустриального общества, так как научно-технический прогресс двигает мир на путь постиндустриализма. Реиндустриализация и деиндустриализация вступают в силу именно в это время и делятся по сей день.

В современном мире уровни развития стран нельзя назвать одинаковыми. Это объясняется расхождениями в экономико-географическом положении, «возрасте», индивидуальными особенностями стран. Каждая из них развивается по определенному пути.

Процесс обновления социально-экономических, политических, культурно-духовных основ жизни общества посредством различных инноваций и усовершенствований называется модернизацией. В 20 веке было принято разделение всех стран мира на три эшелона модернизации в соответствии с основными принципами их развития. Они актуальны и по сей день.

К первому эшелону относятся страны, уже прошедшие этап индустриализации. Так называемые постиндустриальные страны. Сейчас они находятся на этапе реиндустриализации. Основной целью этих стран является интенсивное и эффективное развитие всех сфер жизни. Рост осуществляется в них не за счет расширения культурных зон, а за счет оптимизации прежних

способов жизнедеятельности и формирования совершенно новых возможностей. Такие страны демонстрируют высокий уровень жизни общества и лучшие ценностные ориентиры.

Именно к этому стремятся страны второго эшелона модернизации – «догоняющие». Они находятся на пути к реиндустриализации, в некоторых из них уже зародились общие принципы постиндустриального общества.

Страны третьего эшелона и в наше время сохраняют черты традиционного общества, но заметно отличающегося от традиционных обществ в древние века. Соприкасаясь с техногенной цивилизацией в условиях высокого темпа изменения всех сфер жизни, развивающиеся страны перенимают некоторые порядки современного общества. В будущем они планируют переход к индустриализации, опираясь в основном на достижения стран первого и второго эшелонов.

В условиях нашего общественного развития проблема форсированной индустриализации особенно остро стояла в межвоенный период. Причем индустриальные методы настойчиво внедрялись даже в специфические области социально - экономической жизни: строительство общеобразовательных учреждений или в высотном строительстве.

Мир сегодня нацелен на повышение уровня человеческой жизни и необходимость эффективно взаимодействовать с окружающей средой без вреда для природы и общества становится основным вопросом современности. Именно в этих условиях четко проступает тенденция к реиндустриализации и к деиндустриализации, как естественному сопутствующему процессу.

Применительно к России основные параметры деиндустриализации включают в себя:

1. Сокращение технологического уровня и глубины переработки исходного сырья;
2. Снижение уровня механизации и автоматизации производства, а также качества техники и технологий;
3. Дисквалификация персонала, утрата значимых рабочих профессий.

Понятно, что наличие подобных явлений как минимум осложняет реализацию стоящих перед Россией задач устойчивого развития. Реиндустриализация - это процесс восстановления производственных систем с общим вектором на создание отечественных качественных потребительских стоимостей. В идеале речь идет о создании брендов глобального уровня. На сегодняшний день на такой статус может претендовать разве что автомат Калашникова и несколько других образцов военной продукции.

В качестве направлений реиндустриализации России можно выделить следующие:

1. Повышение эффективности добывающих и энергосырьевых секторов, увеличение глубины переработки сырья;

2. Инфраструктурные проекты (автомобильные и железные дороги, продуктопроводы и т.д.);
3. Достижение внутренней и международной конкурентноспособности производимой в стране продукции;
4. Развитие спецтехнологий на острие мирового научно-технического прогресса;
5. Выход на мировой рынок с использованием российских патентов и развертывание «защищенных производств».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Cairncross A.* "What is deindustrialisation?" Pp. 5-17 in: Blackaby F. Deindustrialisation. London: Pergamon, 1982.
2. *Бызова О.М.* Особенности строительства общеобразовательных учреждений Москвы в 1920-30-е гг. // Вестник МГСУ. 2012. №6. С.6-10.
3. *Гацунаев К.Н.* Социально-политические факторы развития советской архитектуры (1931-1954 гг.) // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 3 (28). С.

Студентка 2 курса 7 группы ИЭУИС Лунева Ю.И.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, д-р фило-
сос. наук, доц. **Т.В. Бернюкевич**

ПРОБЛЕМА ИЗОБРЕТЕНИЯ В ФИЛОСОФИИ

Как известно, изобретение – это создание чего-то нового, чаще всего, техническое воплощение идеи. Изобрести – значит сделать то, что ранее не существовало. В философии термин «изобретение» является промежуточным понятием между «открытие» и «творение». Как мы помним из истории, Христофор Колумб открыл Америку, но он её не создал, так как она существовала и ранее. Проблему изобретения в философии, её отличия от религиозного, художественного и научного познания рассматривает русский философ Иван Иванович Лапшин в своем известном произведении «Философия изобретения и изобретение в философии: введение в историю философии».



Лапшин И.И.

Так, Лапшин развивает положение о связи между философским изобретением и религией. В пример он приводит деятельность одного из ярких, на его взгляд, изобретателей философии – Рене Декарта. Внимание этого мыслителя было сконцентрировано на физике и метафизике, чтобы добиться признания со стороны богословов, он пытался связать свои интересы с анализом церковной догматики. Со временем эта догматика эволюционировала и потеряла свое первоначальное влияние на философию и науку, вследствие чего, сами богословские методы потеряли свою актуальность для философского мышления. Однако нельзя исключать тот факт, что у богословов можно найти философские мысли, а для философов характерна тенденция развития религиозного сознания.

В философии изобретения, согласно концепции Лапшина, можно выделить три основных направления: эмпиристическое, мистическое, рационалистическое. По мнению русского философа-неокантианца Лапшина, в творчестве Иммануила Канта нашел выражение «антимистический» взгляд на научное творчество.

К примеру, Кант, не дал точного объяснение понятию «догадка». С одной стороны роль интуиции для него безусловна, с другой, догадка представлена как случайность, а поставить научное творчество в зависимость от иррационального начала для Канта недопустимо. Такую гносеологическую позицию Лапшин рассматривает как пережиток «интеллектуального доктринства».

Таким образом, в своей концепции Лапшин стремился подчеркнуть важность процесса открытия как процесса творческого, называя его «изобретением мысли», «конструкцией нового научного понятия». В определении сущности изобретения у Лашина можно выделить две позиции: с одной стороны, как утверждает философ, в основе философии лежит тот же механизм изобретения, что и в других сферах творчества; с другой, понятие «изобретение» отражает субъективный человеческий характер деятельности во всех областях культуры, способность мыслить и искать ответы на онтологические вопросы. Концептуальные положения книги Лапшина позволяют не только по новому рассмотреть проблему прогресса философского знания, но и определить характеристики процесса изобретения в разных сферах человеческой деятельности: научной, технической, художественной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Дулаева Л.А.* Проблема "изобретения в философии" в концепции И. И. Лапшина : Дис. ... канд. филос. наук : 09.00.03 Москва, 2005. 170 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/156615.html>
2. *Кант, Иммануил.* Сочинения в шести томах. М., "Мысль", 1966. (Философ. наследие) Т.6. С.349-587 [Электронный ресурс] URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000507/index.shtml>
3. *Лапшин И.И.* Философия изобретения и изобретение в философии: Введение в историю философии. – Москва: Республика, 1999. 399с. [Электронный ресурс] URL: http://krotov.info/lib_sec/12_l/lap/shin_01.htm
4. *Ломова И.О.* Философия изобретения И.И. Лапшина // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики, 2006, С. 18-21.

Студентка 2 курса 53 группы ИСА Макарчук Е.О.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. филос. наук, доц. Е.Г. Кривых

ЭСТЕТИКА БЕЗОБРАЗНОГО

Данная статья посвящена так называемой эстетике безобразного, её истокам, развитию и проявлению в повседневной жизни. Для начала обратимся к принятым определениям безобразного как эстетической категории:

«Безобразное — категория из области эстетики, противопоставляемая прекрасному. Также является соотносительной с категорией прекрасное. Безобразное определяется как проявляемое внешне нарушение определенной внутренней меры бытия». Исходя из этого определения, мы видим, что безобразное – это не только что-то деструктивное и отвратительное, но и не мыслимое вне соотнесенности с категорией прекрасного.

Почему что-то чуждое нашему нутру и противоречащее представлениям о красоте неразрывно связано с идеалом красоты и блага? В чувственности человека эволюционно заложен поиск гармонии, симметрии, совершенства, но почему в освоении и преобразовании действительности прекрасное и безобразное оказываются необходимыми сторонами этого процесса?

Существует понятие больших циклов. Подобно тому, как день неизбежно сменяется ночью, так и многие иные процессы перетекают из одного качественного состояния в другое, противоположное начальным.

Жизнь сменяется смертью, память — забвением, а красота (по сути — упорядоченность) сменяется мерзким (по сути — энтропия и хаос).

Мерзкое противно нашей природе, но в то же время вызывает трепет. Это неудивительно, ведь энтропия — часть жизни. Умирая и разлагаясь, человек сам подвергается разрушению, становится мерзким. То же можно сказать и о его внутреннем мире: нравственное гниение никем не признаётся за достоинство и никем не считается подлинной красотой, но, узнавая в падшем злодее самих себя — хотя бы отчасти, — мы учимся сопереживать, а значит оправдывать это в другом.

Так, мерзкое есть ничто иное как естественное продолжение прекрасного, его обратная сторона, его истинная тень. Если угодно — цена, которую приходится платить за красоту.

Достаточно вспомнить, какой ценой строились величайшие чудеса света, создавались великие империи и покупалась свобода.

Если брать пример из литературы, то мы можем рассмотреть историю Жана-Батиста Гренуя, протагониста романа Патрика Зюскинда «Парфюмер. История одного убийцы», опубликованного в 1985 году.

О безобразном говорил ещё Аристотель. Он считал, что безобразное может доставлять удовольствие за счёт художественного изображения,

позволяя найти выход отрицательным эмоциям, тем самым принося эстетическое наслаждение (теория катарсиса). В последующем развитии философии И. Кант, Ф. Шиллер, Г. Вайс, А. Руге, К. Розенкранц также размышляли об эстетике безобразного. Последний из названных известен фундаментальными исследованиями на данную тему, выпустил труд с названием «Эстетика Безобразного».

Розенкранц полагал, что развитие прекрасного делает неизбежным появление антипода – безобразия и подразделял его проявления на три основные подвиды:

I. Отсутствие формы или бесформенность

- А. Аморфное
- Б. Асимметрия
- В. Дисгармония

II. Неточное (неправильное)

- А. Неточное (неправильное) вообще
- Б. Неправильное в различных стилях искусства
- В. Неправильное в видах искусства

III. Деформация или распад формы

- А. Ординарное:
 - 1) низменное
 - 2) слабость
 - 3) ничтожное
- Б. Отвратительное
 - 1) грубое
 - 2) мертвое и пустое
 - 3) гнусное
- В. Карикатура.

Поскольку предмет моей будущей деятельности архитектура, обратимся к проявлениям безобразного в этой сфере. Мы живём, учимся, работаем, существуем в пространстве, созданном средствами архитектуры. Ничто не определяет так наше восприятие как архитектурный облик пространства существования. Наиболее значимые детерминанты восприятия – это размер, форма сооружений, стилевые особенности и соотношение этих составляющих пространства. Можно найти соответствия с исследованиями Розенкранца. Например, соотношение стиля, асимметрии и дисгармонии иллюстрируют следующие сооружения:



Рис. 1. Мусоросжигательный завод Шпиттелеау

В этом образе знаменитый архитектор Ф. Хундертвассер выразил идеи симбиоза искусства, техники, экологии: «стоит отойти от безличностной рациональной архитектуры, от которой мы все страдаем, и вдохновиться креативной идеей гармонии с природой. Это манифест против анонимности в наших городах». Эклектика, демонстративная декоративность, асимметрия в оформлении фасадов, - в XX в. эти черты стиля Хундертвассера очень неоднозначно воспринимались современниками.

Показательным примером является также Музей Гуггенхайма в Бильбао.



Рис. 2. Музей Гуггенхайма

Здание музея спроектировано американско-канадским архитектором Фрэнком Гери. Оно было открыто для публики в 1997 году. Здание признано одним из наиболее зрелищных в мире строений в эстетике деконструк-

тивизма. В его облике читаются причудливые признаки распада классической формы, проявления дисгармонии и грубости, то, что для шаблонного вкуса кажется проявлением «неправильного» в искусстве и архитектуре. Но такие «всплески» творческой фантазии разрушают стереотипы восприятия, рождают эффект эстетической новизны, соответствуют новым формам деятельности современного человека.

Как видим, развитие идеи прекрасного делает неизбежным анализ безобразного. Таким образом, понятие безобразного как отрицательной формы прекрасного становится частью эстетики. Развитие невозможно без динамики, столкновения противоречий. Будучи приверженцем только прекрасного, человек едва ли смог бы совершенствоваться. Именно поэтому проявления безобразного, эстетически оформленные, имеют самостоятельную эстетическую ценность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Musoroszhigatelnyy zavod shpittelau simbioz tehnologiy ekolo. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://travelask.ru/blog/posts/8498-musoroszhigatelnyy-zavod-shpittelau-simbioz-tehnologiy-ekolo>.

2. Википедия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Безобразное>

3. *Кривых Е.Г.* Проектирование пространства в глобальном городе: гуманитарные технологии // Вестник МГСУ. 2014. № 4. С. 14-20.

Студентка 3 курса 4 группы ИСА Михальцова Е.А.

Научный руководитель – профессор кафедры истории и философии, д-р филос. наук, проф. С.Д. Мезенцев

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ДЕТЕРМИНИЗМ: АБСОЛЮТИЗАЦИЯ РОЛИ ТЕХНИКИ ИЛИ АДЕКВАТНЫЙ ВЗГЛЯД НА ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА?

Технологический детерминизм представляет собой теоретико-методологическую концепцию в современной философии, согласно которой техника является решающим фактором, однозначно определяющим все стороны жизни общества. Данная теория возникла в 1920-х в связи с бурным развитием науки и техники, их массовым применением в развитии производства.

Сторонники этой идеи считают, что основной (определяющей) причиной всевозможных изменений в обществе (социально-экономических, политических, культурных и др.) являются более или менее крупные сдвиги в развитии техники и новации в технологических производственных системах.

Данная проблематика часто поднималась в работах исследователей 60-80х годов XX века Д. Белла, З. Бжезинского, Э. Тоффлера, Й. Масуды и других.

Существует два основных типа технологического детерминизма: технологический эвдемонизм и технологический алармизм.

Приверженцы технологического эвдемонизма (Г. Хридрихс, Г. Кан, Х.Ф. Совет, П. Дракера) всячески подчеркивали важность открывшихся возможностей, связанных с развитием техники и технологий: более равномерное распределение экономических и культурных благ, устранение социальных противоречий, улучшение уровня жизни. Технологический эвдемонизм боготворит технику, абсолютизирует ее значение как источника благосостояния. Сторонники этого направления подвергались нападкам со стороны экологов всего мира.

Приверженцы технологического алармизма (Г. Маркузе, Э. Фромм, К. Ясперс, А. Шмидт и др.) видели лишь негативные последствия НТП: усиление экономических противоречий, разрушение экосистем, всеобщая рационализация мира, что приводит к дегуманизации общества.

Проблема состоятельности технологического детерминизма до сих пор является предметом обсуждений. Можно ли представить общественные отношения как функцию только от технологических изменений или всё в обществе представляет собой сложную взаимосвязь технологических, политических, экономических, и иных тенденций.

Решение проблемы взаимоотношений технологий и общества с позиции концепции технологического детерминизма представляется нам понятным,

но возникают сомнения в ее адекватности и применимости в отношении каждого случая.

Из того, что ни одно общество не может существовать без какой-либо технологии, отнюдь не следует, что технологией определяется генезис общества, развитие социального как такового. Технологический, как, впрочем, и всякий другой отдельно взятый «фактор», не может определять развитие общества в целом: он воздействует на общество наряду с другими социальными факторами, в обязательном взаимодействии с ними.

Совокупность процессов различной природы (социально-экономических, политических, культурных и др.) образует единое движение, в ходе которого указанные процессы могут охватывать весь возможный спектр отношений. Для взаимодействия социальных процессов, а следовательно, и для трансформации общества в целом характерны такие черты, как ситуативность, зависимость от конкретных условий, а также вариативность. Процессы влияют друг на друга, поэтому нельзя использовать понятия «причина» и «следствие». Новые социальные формы не возникают как следствия технологических изменений, так и общество не предопределяет развитие технологий, т.к. в процессе научных открытий замешано множество факторов, включая случайное стечение обстоятельств.

Возникновение новой технологии не предопределяет тип ее дальнейшего использования. История знает много случаев, когда одна и та же технология, попадая в различные страны, приводила к совершенно разным результатам. Так, возникновение мануфактурного производства в европейских странах было связано со становлением капитализма. Тогда как в России в XVII веке мануфактурные производства принадлежали государству, где использовался труд приписных крестьян. Поэтому техника и технологии рассматриваются некоторыми учеными лишь с позиции средства или инструмента, возможности применения которого определяется обществом.

Исследователи в этой области считают, что технологию можно считать феноменом культуры, так как вне человечества она невозможна и направлена на человека. Можно считать потребности человека ориентиром и причиной создания технологий с целью ощутить свое превосходство над природой. В то же время результаты развития техники и технологии могут привести к непредвиденным и неожиданным последствиям, с которыми обществу придется считаться.

Таким образом, обобщая все вышесказанное, можно сделать следующий вывод о том, что попытки вознести техническую основу общества до фундаментального фактора, который влияет на все стороны социального существования и считать технологический прогресс единственным и самым важным источником изменений в обществе не представляется возможным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аль-Ани, Н. М.* Философия техники: очерки истории и теории: учебное пособие СПб, 2004. – 184 с.
2. *Барина С.Г.* Технологический детерминизм и технологический тип детерминации// Вестник КрасГАУ. 2010. №9. С. 195–201.
3. *Горюнов А.В.* Информационные технологии и общество, или состоятелен ли технологический детерминизм?// Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2011. № 8-1. С. 54-58.
4. *Иванов Д.В.* Виртуализация общества. СПб.: Петербургское Востоковедение, 2000. – 96 с.
5. *Мезенцев С.Д.* Философия науки и техники: Учебное пособие. М.: Московский государственный строительный университет, 2011. – 152 с.

*Студентки 2 курса 11 группы ИСА Москалева А.А., Владимирова Е.Ю.
Научный руководитель – ассистент кафедры истории и философии,
канд. филос. наук М.А. Хасиева*

РОЛЬ ЗДАНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ ФУНКЦИОНАЛИЗМА В КОНТЕКСТЕ КУЛЬТУРЫ ЭПОХИ МОДЕРНИЗМА

В начале XX века в архитектуре проявляется тенденция отказа от стилей, существующих ранее, внимание уделяется более функциональным конструкциям. Мистическая экзальтация, преклонение перед индивидуальным творческим началом, стремление созидать «призрачную архитектуру» остались в прошлом. Вместо этого пришло стремление к рационализации во всех ее выражениях. Загадочному и далекому предпочли простоту, функциональность и порядок, а своенравным завихрениям живой природы безукоризненно точный технический механизм и геометрическую простоту. Символом функционализма, взамен столь популярных в период экспрессионизма «соборов коммунизма» и хрустальных городов, стало обыкновенное жилое здание. По-новому выстраивается эстетический образ архитектурной постройки. Представители новой архитектуры предусматривали создание условий для быстрого и удобного движения людей в объемно-пространственной среде.

Объективным результатом распространения функционализма в архитектуре стало изменение способа проектирования путем перехода от эмпирического к научному методу. Он основывался на выявлении и исследовании объективных рациональных требований человека к окружающей среде по различным физическим параметрам: температуре, освещённости, инсоляции, относительной влажности и скорости движения воздуха в помещениях.

Научные исследования, проведенные в этой сфере, послужили основой для разработки строительного законодательства и государственных норм проектирования, в которых были регламентированы гигиенические показатели: размер квартир, уровень инсоляции, освещённость помещений, температура и влажность воздуха, допустимый уровень шума, требования к звукоизоляции. Снижение этих параметров ниже нормативных не разрешалось. Так, законодательно был установлен достойный уровень проживания для основной массы жителей.

Первым примером такого дома, в котором воплотились новые взгляды на архитектуру, был представлен в 1923 году на выставке Баухауза и назывался Дом ам Хорн. Это здание иллюстрировало принципиально новый метод проектирования, прежде всего потому, что в основе его лежала простейшая геометрическая форма. В концепции оно представляло собой совокупность вписанных друг в друга квадратов. По части внешнего облика, то здесь было использовано ряд нововведений. Первое и основное из них

плоская крыша, которая раньше применялось исключительно в строительстве промышленных зданий. А также ничем не украшенный оштукатуренный внешний вид, лишенный какого-либо украшения.

Функционализм считался неоднозначным архитектурным направлением. Среди его представителей: прагматист Бруно Таут (1880-1938), внесший в строительство такие материалы как бетон и стекло, рационалист Людвиг Мис ван дер Роэ (1886–1969), поднявший идею совершенной формы и новую систему пространства, в котором стена, имея самостоятельное значение, объединяет внутреннее пространство со средой, окружающей постройку. Архитектура нашего времени многим обязана именно направлению функционализма. Например, такими типами домов, как галерейные, коридорного типа и двухэтажными квартирами. Так же плоскими покрытиями, рационально спланированным интерьером, использованием передвижных перегородок.

Фундаментальный принцип «функция определяет форму», сформулированный Ле Корбюзье, имеет определенные коннотации с теорией идей Платона, поскольку предполагает понимание архитектурного сооружения как воплощения подлинной сущности объекта, его смысла и предназначения, т.е. функции. Концепция модулора, разработанная Ле Корбюзье на основании витрувианских принципов архитектуры и ренессансных представлений о гармонии и пропорции – архитектурной теории Леона Баттиста Альберти, «золотого сечения» Да Винчи – также явно указывает на глубокую приверженность главного теоретика функционализма к классике. Классицизм в архитектуре сходен с функционалистским подходом простотой и четкостью геометрических форм, упразднением сугубо декоративных элементов дизайна.

В аспекте взаимодействия здания и окружающей среды функционализм не предполагает какого-либо определенного решения: функционализм не подразумевает обязательного соблюдения принципа соответствия здания окружающей среде, «встраивания» его в природный ландшафт, или подражая природным формам, как это происходит в архитектуре био-тек. Впрочем, функционализм также и не ставит цели противопоставить здание окружающему пространству природных и урбанистических объектов, как это реализуется в архитектуре деконструктивизма. Во многом это связано с тем, что в периодизации истории архитектуры функционализм, как и близкий ему в некоторых аспектах конструктивизм, относятся к эпохе модернизма. Своего рода размежевание, произошедшее в архитектуре XX в., начиная приблизительно с 70-80-х годов, предполагало коренное изменение вектора развития архитектуры, связанное с переосмыслением роли человека и культуры во взаимодействии с природой, изменением характеристик культуры и ментальности постмодернистской эпохи. Свойственные постмодернистскому культурному дискурсу семиотическая многослойность,

ризоматическое отрицание симметрии и геометрической завершенности визуальной среды нашли воплощение в архитектурной традиции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Добрицына И. А.* От постмодернизма – к нелинейной архитектуре: архитектура в контексте современной философии и науке – М.: Прогресс-Традиция. 2004. – 416 с.

2. *Иконников А.В.* Архитектура XX века. Утопии и реальность В двух томах — М.: Прогресс-Традиция, 2001—2002. Том 1. — 2001. — 656 с.

3. *Фремpton К.* Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития. М., 1990 / пер. с английского: Дубченко Е.А. – 535 с.

Студентка 2 курса 7 группы ИЭУИС Осечкина В.И.

*Научный руководитель – ассистент кафедры истории и философии,
канд. филос. наук М.А. Хасиева*

ПРОБЛЕМЫ И СТРАТЕГИИ ЭТИЧНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОГО ОБЩЕСТВА

Понятие «общество потребления» связано с социально-экономическим и культурным феноменом, окончательно сформировавшимся в развитых странах во второй половине XX века. Предпосылками создания такого типа общества послужило, во-первых, создание конвейера Генри Фордом (что сделало возможным массовое производство товаров), а во-вторых – увеличение численности населения среднего класса. Ведь было необходимо создать платежеспособный слой населения, который может позволить себе массовое потребление.

Также нельзя не упомянуть об изменении статуса товаров в современном обществе: поменялась сама концепция отношения к вещам. В эпоху доиндустриализма ремесленный труд предполагал ручное, индивидуальное изготовление товара, который имел отпечаток личностного вклада ремесленника и уникальной ценности вещи. Вещи хранились и использовались из поколения в поколение, подвергались ремонту, передавались по наследству.

Затем пришла новая эпоха и ручной труд заменили машины. Как писал Жан Бодрийяр: «Благодеяния потребления не переживаются в повседневной практике как результат труда или процесс производства, они переживаются как чудо». Люди перестают заботиться о создании, а только все больше и больше готовы потреблять готовые продукты, которые им преподносят.

Что закономерно, это порождает расточительство в огромных масштабах. Таким образом, главный вопрос заключается в следующем – «сможет ли переход в «новую эпоху» поменять положение вещей?» А также - исчезнет ли потребность в «излишках» материальных товаров, когда наиболее приоритетным станут знания и информация?

Невозможно давать прогнозы не проанализировав прошлого. В 1980 г на полках магазинов Америки появляется книга Элвина Тоффлера «Третья волна», в последствии ставшая бестселлером. В ней автор делит всю человеческую историю моделью 3-ех волн. Причем, каждая из последующих развивает скорость в десятки раз больше предыдущей, а разделяются они, так называемыми «рывками» в науке и технике, которые и изменяют типичный уклад жизни общества. Период первой аграрной волны занял не одно тысячелетие. Она начинается еще в период собирательства и заканчивается только в XVIII веке. Концом традиционного общества послужила

промышленная революция, и переход людей от мануфактурного производства к машинному. Наступил период 2-ой волны, возникло индустриальное общество, все силы которого направлены на промышленное производство. Всего лишь 5-10 процентов населения заняты в сельском хозяйстве, что, тем не менее достаточно для того, чтобы прокормить все общество (в 1-ой же волне сельским хозяйством были заняты 90% населения). Этот период длился меньшее количество времени, и, согласно Тоффлеру, заканчивается в середине XX века, потому что именно с 50-х годов этого века в США численность работников умственного труда и сферы услуг впервые превысила численность промышленных рабочих. И вот, настало время 3-ей волны, которая, по прогнозам автора, должна захватить весь земной шар уже к 2025 году.

Сам термин «информационное общество» впервые использовался Д. Рисмэн еще в 1958 году. Однако по-настоящему распространился этот термин благодаря американскому социологу и публицисту Дэниелу Беллу. Его концепция была создана в альтернативу популярной на тот момент марксистской схеме развития общества как смена формы собственности: Феодализм → Капитализм → Социализм. Белл же разделял следующие этапы: доиндустриальное общество, индустриальное, и, непосредственно, постиндустриальное.

Если в традиционном обществе господствовало натуральное сельскохозяйственное производство, для индустриального общества были характерны такие черты, как развитая промышленность, разделение труда, которое способствует повышению производительности и тд. Концепция постиндустриального общества, по Беллу, включает пять основных компонентов:

- в экономическом секторе — переход от производства товаров к расширению сферы услуг;
- в сфере занятости — преобладание класса профессиональных специалистов и техников;
- осевой принцип — центральное место теоретических знаний;
- будущая ориентация — особая роль технологии и технологических оценок;
- процесс принятия решения — создание новой «интеллектуальной технологии», связанной с электронно-вычислительной техникой.

В информационном обществе главным ресурсом служат знания и информация, наблюдается значительное, по сравнению с индустриальным, увеличение сферы услуг. Однако такое смещение приоритетов не обязательно означает снижение объемов производства товаров. Ведь переход общества на новый этап развития не ликвидирует полностью потребности, свойственные предыдущему. Также как при переходе к индустриальному периоду не ликвидируется аграрный сектор экономики. Так и в информационном обществе не исчезнет потребность в масштабном производстве

товаров. Просто эти объемы будут увеличиваться медленнее по сравнению с увеличением объемов оказания услуг.

И если к постиндустриальным странам относить те, в которых на сферу услуг приходится значительно более половины ВВП, то под данный критерий попадают, в частности, США (на сферу услуг приходится 80 % ВВП по данным на 2002 год), страны Евросоюза (сфера услуг — 69,4 % ВВП, 2004 год), Австралия (69 % ВВП, 2003 год), Япония (67,7 % ВВП, 2001 год), Канада (70 % ВВП, 2004 год).

Для того, чтобы рассуждать об этом, проанализируем подробно положение дел в стране, которую можно назвать постиндустриальной, например Швейцарию. По данным от 2017 г если посмотреть состав ВВП по секторам экономики, то на сельское хозяйство уходит 0.7%, на промышленность: 25.6%, а на сферу услуг: 73.7%. Эта не такая уж большая по площади страна Евросоюза, которую также называют горной. У Швейцарии нет выхода к морю, и также она не может похвастаться изобилием природных ресурсов. Отнюдь нет, например нефть и газ приходится импортировать из зарубежья. Но это государство умеет эффективно использовать ресурсы, которыми располагает, и делает это настолько успешно, что по праву считается одной из наиболее экономически успешных стран. Кроме того, швейцарцы имеют эффективную методику утилизации и переработки отходов. Именно поэтому мы можем говорить, что Швейцария близка к тому, чтобы называться постиндустриальной страной. Например, каждый гражданин Швейцарии знает правила утилизации, а также то, что за их несоблюдение следует система штрафов. Данная система отточена годами и доведена до автоматизма. Швейцария получила статус одной из самых чистых стран мира на данный момент, хотя еще в 80-е годы прошлого века, в стране была ужасная экологическая ситуация. Она омрачалась еще и тем, что, на довольно небольшой территории, просто было негде накапливать мусор. Государство не могло позволить себе иметь огромные свалки. Но все изменилось с введением новой экологической политики. Поэтому сейчас, каждый день тысячи граждан приносят тщательно отсортированные отходы в центры по утилизации. Каждый мешок, в зависимости от содержимого в нем, выбрасывается строго в нужный контейнер. Именно такая строгая сортировка позволяет в дальнейшем перерабатывать тонны мусора, давая ему шанс на вторую жизнь. Также существуют современные технологии, позволяющие производить стройматериалы из вторсырья.

Меняются и способы потребления ресурсов и товаров в обществе. В последние годы набирает популярность так называемое «этичное, ответственное или зеленое потребление». Этот феномен проявляется в повышенном интересе покупателей к происхождению и составу покупаемой продукции или услуги, экологическим и социальным условиям производства, социальной ответственности компании производителя, способах ути-

лизации товаров и так далее. и в первую очередь отдают предпочтение товарам, при производстве, переработке, доставке которых, был причинен минимальный вред человеку, животным и природе в целом.

Подводя итоги, можно сказать, что в постиндустриальном обществе даже при сохранении объема производства товаров может быть уменьшен возможный вред окружающей среде при их производстве, т.к. совершенствование техники и технологий производства позволяет достичь эффективного и экономичного использования имеющихся ресурсов, минимизации объема бытовых и промышленных отходов, не подлежащих переработке. Другая сторона этого процесса – изменение общественного сознания и образа жизни людей, предполагающее повсеместное введение системы сортировки и переработки бытовых отходов, этическое потребление ресурсов и товаров, осознанное и ответственное отношение к выбору производителя потребляемых товаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Белл Д.* Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. М., 2004 .- 944 с.
2. *Бодрийяр Ж.* Общество потребления, 2006. - 272 с.
3. *Тоффлер Э.* Третья волна. М., 2004. - 261с.

Студентка 3 курса 70 группы ИСА Позднякова В.С.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук., доц. Ю.В. Посвятенко

ЭТИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НАСЛЕДИЯ В КОНТЕКСТЕ НЕГАТИВНОЙ ДИАЛЕКТИКИ ТЕОДОРА АДОРНО

В гегелевской логике понятие выражает само себя через отрицательное соотношение с самим собой. Это спекулятивное мышление, на которое указывает и критикует Теодор Адорно.

Негативный смысл гегелевской диалектики раскрывается в его концепции о трёх сторонах истинно логического. Первая сторона – рассудочная, обнаруживает самое себя, устанавливает понятия. Вторая – отрицательно-разумная или «диалектическая», разбивает цельность первой на множественность и опосредованность и соотносит на противоположные стороны. И третья – «спекулятивная», отрицает отрицание, заключенное в предыдущей стороне, приводит обе стороны к синтезу и соединяет противоположности, открывая положительность диалектики.

Негативная диалектика не терпит синтез, отрицая тождественность понятий. Она задерживается на второй стороне, настаивая на неразрешимости противоречий, дабы сохранить уникальность каждого рассматриваемого понятия.

По Т. Адорно главная проблема кроется в субъект-объектных отношениях. Субъект – человек, анализируя и собирая разрозненные факты об объекте в систему, тем самым подчиняет подлинность и индивидуальность. Проявляется феномен власти.

В диалектике Т. Адорно субъект должен продолжать рефлексировать, противоречить самому себе: «Если негативная диалектика требует саморефлексии мышления, то из этого очевидно следует, что мышление, для того чтобы быть истинным, сегодня обязано всякий раз мыслить в антитезе к самому себе».

Чтобы сохранить объект от линейного взгляда субъект-объектных отношений, Т. Адорно вводит понятие «конstellация», которое представляет собой: «группу рядоположенных очерков объекта, описывающих его с разных точек зрения и определяющих объект (во всей его неидентифицируемой множественности) самим своим... произвольным сочетанием».

Именно за счет конstellации я собираюсь попытаться раскрыть проблему сохранения памятников.

Тезис: необходимо сохранять памятники наследия в полном объёме и презентовать зрителю-обывателю его историческую справку.

Антитезис: это имеет значение только для специалистов, находящихся каждый раз что-то новое в процессе исследования объекта. Людям, нахо-

дящимся в средах, далеких от архитектуры, культурологии, истории, важно визуальное эстетическое удовлетворение, которое в большинстве случаев не сходится с мнением специалистов и людей, близких к культурной сфере и ценящих историческую проекцию на сегодняшний день.

Человечество мыслит ценность памятников как общее наследие, необходимое для передачи будущим поколениям. Многие люди на вопрос: «нужно ли сохранять памятники культуры», отвечают: «Да, конечно», не задумываясь, в какой форме может быть выполнена реставрация и что имеется под этим в виду.

Понятийное поле «реставрации» очень широко. Но ее определение чаще всего исчерпывает само себя и не дает полного представления о возможных границах объекта. В узком «объективном» значении реставрация выступает как восстановление, воссоздание артефакта культуры, обеспечение его сохранности.

Из-за ограниченного понимания границ объекта и проявляются господство и подчинение субъекта над объектом, теряется индивидуальность объекта, возникают различные поверхностные мнения о нем. Между сущностью и понятием, данным человеческим рациональным, появляется раскол.

По мнению специалистов, единственный возможный и правильный метод реставрации – это научная реставрация, включающая в себя комплексный исторически-культурный и инженерный анализ.

На самом деле людей, придерживающихся вышесказанных взглядов единицы. Большая часть людей, в том числе архитекторов, появившихся из неравных субъект-объектных отношений, не видят разницу между полной перестройкой памятника и научной реставрацией; с анализом и укреплением частично разрушенных деталей.

Из-за того, что научный подход к реставрации сформировался всего то сотню лет назад, из массового сознания еще не ушло представление о ней, как о «починении вещей».

Восприятие наследия «как картинок» и ведет к тому, что появляются историзированные макеты вдоль пешеходных улиц. Например, вся Пятницкая улица Москвы представлена такими стилистическими копиями, с измененными пропорциями и упрощенной лепниной, выкрашенной в яркие желтые цвета. Что лишний раз показывает торжество такого субъектного господства.

«Как правило, оригинал сносится целиком и новый объем выполняется в монолите, т.е. в железобетоне. Иногда, впрочем, энтузиастам сохранения и специалистам из нашего сообщества делается царской щедрости подарок: оставляется фасадная стена. А все элементы наружного убранства, которые строители оригинала выполняли в кирпиче, штукатурке или (на рубеже XIX-XX вв.) в цинке, теперь штампуются за пределами строительной площадки

из пластика и крепятся к стенам шурупами-саморезами»- справедливо констатируют специалисты.

Еще одним образцом из истории развития подобных методов реставрации – стилистическая реставрация и, связанная с ней фигура французского архитектора-реставратора Э.Э. Виолле-ле-Дюка.

Ярким примером является усадьба И.Н.Римского-Корсакова на Тверском бульваре. Научная реставрация, проводимая в 1980-90-е гг. выявила на фасаде южных палат элементы, которые соотносят дату постройки здания минимум с началом XVIII в. Большую часть лепнины укрепили в мастерских, а потом вернули на место. Недостаток времени не позволил провести комплексные исследовательские работы, а строения, выходящие в Гнездиковский переулок остались в руинированном состоянии.

В настоящий момент на месте усадебного комплекса стоит новодел с имитацией исторического фасада. Если сравнивать со старыми фотографиями, мы увидим, что существующий фасад сильно упрощен и изменен пропорционально.

Итак, в результате этих непропорциональных, с позиции специалистов, действий разрушается некое уникальное целое, чтобы воссоздать его подобие. Возникает этический двойник с иным взглядом на проблему сохранения объектов наследия. Если историю можно воссоздать, значит ее можно потерять.

Представление о ценности объекта формируется за счет наблюдения исторического контекста: на время строительства здания, процесса его изменения в условиях меняющихся требований и потребностей жителей и культурного фундамента самого созерцающего объект обывателя, за счет глубины и цельности которого формируется ассоциативная связь.

Основные документы, в которых сформулированы принципы реставрации, заключены в Венецианской хартии и Нарском документе о подлинности. Они наиболее точно характеризуют идею и принципы сохранения наследия. В основе сравнения – подлинность. Принципы работы – максимальное невмешательство. Но даже в этом случае, когда мы восстанавливаем памятник до заранее определенных границ, максимально приводя его к внешней точности и гармонии с собой первоначальным, даже тогда, если он будет максимально приближен к образу, переданным нам документами, он уже не будет являться наследием. Фактически, это будет новый объект. В сущности, он будет отражать прошлое объекта, место и форму которого он занимает, но станет вмещателем его истории и отражением нашей истории.

Архитектурное наследие являет собой не только слепок исторического прошлого, но и является зеркалом нашей социальной реальности, влияет на нас, определяет нашу связь с историческим прошлым. И как часть и феномен искусства объекты архитектурного наследия способны своим влиянием

на субъекта раскрывать истину реальности и напоминать о возможности лучшей жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Адорно Т.В.* Негативная диалектика / Пер. с нем. Е.Л. Петренко. М.: Научный мир, 2003. 369 с.

2. *Алферова Г.В.* Читая каменную книгу//Художник. М., 1967. № 39-43.

3. *Клименко А.А.* Историко-архитектурное наследие Замоскворечья // Сб. докл. Кадашевские чтения. Ч.4. М., 2008. С.37-42.

4. *Магун А.* О негативной диалектике Т. Адорно [Электронный ресурс] // Синий диван. URL: <http://sinijdivan.narod.ru/sd4rez2.htm>

5. *Соловьева Г.Г.* Негативная диалектика. Два образа критической теории Т.В. Адорно. Алма-Ата, 1990. 194 с.

6. *Фейгельмана А.М.* Проблема субъекта и объекта в философии Т.Адорно и Ю.Хабермаса//Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского:Серия Социальные науки. 2010. №4. С.212-218.

Студентка 2 курса 4 группы ИСА **Ремнева Д.А.**

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. филос. наук, доц. **Е.Г. Кривых**

ФИЛОСОФИЯ «ЗЕЛЕННОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА КАК ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

В жизни каждого современного человека на протяжении многих лет тема «Экологии» играет одну из ключевых ролей. Эта тема затрагивает и политическую, и социальную, и экономическую составляющую человеческого общества. Все чаще в мировом сознании происходит осмысление той драматичной роли, которую человеческая цивилизация играет в разрушении мировой экологии и биосферы в целом как среды своего обитания.

В строительной сфере появилась целая отрасль, которая получила название – «зеленое» строительство. Ее появление неслучайно. Изучение города и городской среды позволило выявить статистику, которое подтверждает, что одной из экологических проблем является чрезмерное потребление городом энергетических и природных ресурсов: здания «потребляют» около 40% всей первичной энергии, 67% всего электричества, 40% всего сырья и 14% всех запасов питьевой воды.

Поэтому развитие «зеленого» строительства позволило не только сформировать основные принципы формирования отрасли, но и стало важнейшей частью «устойчивого развития», главный принцип которого – сохранение баланса между поколениями (в основном это касается природных ресурсов, экологии и мирового экономического благополучия).

Как известно, «устойчивое развитие» включает себя целый ряд задач (рис. 1). Проблема в том, что эти задачи находятся преимущественно в стадии декларации, так как мировому сообществу нелегко принять решение относительно распределения ресурсов между поколениями. Особенно остро этот вопрос возникает в связи с невозобновляемыми ресурсами.



Рис. 1. Задачи устойчивого развития

Принципы «зеленого» строительства касаются не только экологического благополучия цивилизации, но имеют и моральную основу как осознание связности поколений, долга перед потомками.

Рассмотрим основные достижения в развитии «зеленого» строительства. Во-первых, это формирование международных организаций, например,

Всемирный совет по экологическому строительству (World Green Building Council), которые определяют основные направления развития и его стандарты. Совместно с этими организациями возникают рейтинговые системы - BREEAM, LEED. Во-вторых, экологическое строительство – это абсолютная модернизация всей строительной отрасли, многосложный подход в организации строительного процесса. Оптимизация, переработка ресурсов, применение строительного материала, его транспортировка и использование, эксплуатация в целом, – все это подлежит рассмотрению на этапе проектирования, что позволяет произвести оценку данного здания. Проблемой данного подхода является высокая проектная стоимость, сложность в эксплуатации и ограниченность практических знаний и навыков в данной отрасли. Возникающие проблемы входят в противоречие с одной из ветвей «устойчивого развития» - сохранением экономического благополучия и переоценкой знаний, которые в будущем должны стать основным ресурсом развития.

Как правило государства, которые принимают программу «зеленого» строительства, являются мировыми научными, экономическими и политическими лидерами. Например, в США тренд на экологическое строительство получил большое распространение: в 60% всех строительных проектов реализованы основные принципы эко-строительства, есть предпосылки для увеличения до 90%. Кроме того, все чаще на замену отдельным эко-зданиям приходят целые города с собственными коммуникациями, которые берут на себя обязанности не только поддержания комфорта, но и организации социальной и культурной жизни граждан на принципах устойчивого развития. Ярким примером является город Ухань в Китае и Masdar City в Арабских Эмиратах.

Понятием, наиболее адекватно выражающим особенность таких городов, является термин «искусственный». При создании таких городов вмешательство человека достигает 98% не только в самом процессе проектирования здания, но и преобразовании ландшафта, даже атмосферы! В основе этой деятельности лежит возможность посредством современных технологий воспроизводить биологические системы в виде технических аналогов, таким образом, фактически стирается грань между естественным и искусственным. Город приобретает новое качество – отвечать за свои действия и жизнь своих граждан. В этом проявляется философия «зеленого строительства».

В России эко-строительство находится на этапе начального развития, но имеет большой потенциал. Все чаще новые технологии в сфере строительных материалов, технологии производства строительных работ подвергаются «проверке» на экологичность. Одной из проблем на пути становления «зеленого» строительства является несовершенное законодательство, но и оно претерпевает определенные изменения. Принят закон об энергосбе-

режении и соответствующие подзаконные акты, что способствовало появлению организаций, которые используют эко-технологии, проводятся многочисленные конференции, выходят публикации по этой теме. Главным достижением является проектирование и строительство олимпийских объектов, соответствующих экологическим требованиям.

Развитие практики «зеленого» строительства наложило свой отпечаток на экономику. Рациональное распределение и переработка ресурсов, использование различных нетрадиционных источников энергии, возникновение новой отрасли, которая потребовала создания рабочих мест, - все это является эффективным двигателем экономического и социального развития. «Зеленое» строительство удовлетворяет основным требованиям концепции «устойчивого развития». Именно эта отрасль способна обеспечить природными ресурсами будущие поколения, создать достойный уровень жизни и увеличить прирост знаний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Устойчивое развитие: как победить бедность и сохранить природные ресурсы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/72761>.

2. Устойчивое развитие: концепция, принципы, цели [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://csrjournal.com/ustojchivoe-razvitie-koncepciya-principy-celi>.

3. *Кривых Е.Г.* Фахверк как гуманитарная технология. // Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании. Сб. материалов Международной научной конференции. М., МГСУ, 2015. С. 52-54.

Студентка 3 курса 18 группы ИГЭС Фастова А.А.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. филос. наук, доц. К.Н. Гацунаев

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

“Новация” и “Инновация” - два слова, которые при бурном развитии науки, техники и культуры мы слышим каждый день, но не все знают в чем принципиальное различие значений этих слов, а также, что нужно для того, чтобы “новация” стала прорывом, “Инновацией”, чем-то действительно востребованным. Это вызывает необходимость приложения серьезных интеллектуальных усилий и привлечения немалых финансовых ресурсов.

Инновации в строительстве играют важную роль: компании становятся конкурентоспособными, получают больше прибыли, поднимаются в рейтингах и занимают лидерские позиции, а заказчики экономят свое время и деньги, путем удешевления проектов, механизации труда, подбора правильной и новой логистики. Попытки внедрения новых организационно-технических методов в строительстве в нашей стране предпринимались еще в годы «социалистической реконструкции» и, особенно интенсивно, в процессе возведения высотных зданий на рубеже 1940-1950-х гг.

Несмотря на бурное развитие строительства в России, реализацию масштабных и грандиозных проектов, проблема инноваций стоит остро. По сообщению Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства, существует множество интересных новаторских проектов, которые помогли бы модернизировать производственные мощности, повысить энергоэффективность и экологическую безопасность крупных предприятий нашей страны. Однако прослеживается тенденция того, что несмотря на повышение объемов жилищного строительства, объем строительных работ идет на спад. Это связано со снижением финансирования данной сферы, ростом цен на необходимые материалы и работы, а также недостаточным внедрением в строительную сферу новаторских идей.

Инновация в переводе с английского языка – обновление, улучшение. И именно это полностью передает смысл термина, ведь функциональность, практичность и адаптация к как таковым “пользователям” важнее просто чего-то нового, это рождает спрос. Инновационные проекты- совокупность мероприятий, направленных на продвижение и развитие новейших разработок, их внедрение в повседневную жизнь.

Инновации очень необходимы в такой сфере как строительство: это и модернизация системы ЖКХ, и решение проблем с дорожным строительством, и развитие инфраструктуры городов Дальнего Востока в связи с государственной программой по переселению, и проведение ЧМ по футболу

летом этого года и все связанное с этим строительство и т.д. А текущее состояние стройиндустрии, стройматериалов, отсутствие необходимого числа квалифицированных работников, низкие темпы строительства не могут обеспечить динамичное и стабильное развитие этой огромной и структурно сложной отрасли. Это влияло и влияет на решение задач по увеличению объемов строительства жилья и реализации крупных инфраструктурных объектов, ускорению темпов строительства, снижению себестоимости.

В таких условиях нужно действовать эффективно. Ведь решение таких масштабных проблем с помощью новшеств – ключ к успеху. Потенциальные нововведения могут быть связаны с новыми строительными материалами и методами их монтажа, способами возведения объекта и снижению времени на этот процесс, методами ремонта, отделки, реставрации, восстановления, повышением производительности труда и регулированием процессов, логистикой, проектированием и архитектурными решениями, а также, что немаловажно, с эксплуатацией готовых зданий и сооружений. Технология возведения – не столько способ возведения, сколько способ исполнения этого процесса и с этим связан тот факт, что инновационная технология тогда может действительно считаться таковой, когда максимально исключается человеческий фактор, полностью механизмуется работа, а управление осуществляется компьютером. Для этого нужны оборудование, техника, квалифицированные кадры, а самое главное инвестиции, а всего этого не хватает. Многие технологии, методы и материалы, которые считаются инновациями, на самом деле уже давно хорошо известны и широко используются, но в нашей стране о них знают лишь высококвалифицированные специалисты в больших городах, на крупнейших объектах страны, хотя инновационная деятельность в России ведется бурно. Примерами таких инноваций могут служить, технология легких стальных тонкостенных конструкций, технология сборно-щитовых домов, методы создания инверсионных кровель, использование эко-ваты и другие. Все они в большинстве своем направлены на сбережение электро- и теплоэнергии, а больше всего интерес вызывают инновации с приставкой “нано” и “эко”. А еще иногда применяют правило «новое – это хорошо забытое старое». Например, обычный полнотелый строительный брус сейчас встречается как инновация с названием “монолитный брус”.

Конечно же всем участникам рынка хочется, чтобы инновации в строительстве появлялись быстрее, применялись бы повсеместно, сразу бы давали эффект, который будет отражаться на доступности, комфортности жилья, дорог, объектов для населения, но как показывает практика инновационные решения и вещи поначалу доступны не всем. И только при широком ее распространении и внедрении технология становится доступна для всех слоев населения нашей страны.

Из чего следует вывод, что эффективность инноваций напрямую зависит от степени выгоды, востребованности среди застройщиков. Многие до сих пор привержены традиционным и проверенным материалам, старым, но работающим безотказно технологиям. И это одна из главных причин того, что в сфере строительства в нашей стране инновационные технологии и материалы с трудом пробивают себе дорогу, в отличие от запада, который в плане инноваций в строительстве давно обогнал нас, где инновации в основном внедряют фирмы-производители материалов. В России сейчас все больше начинает наблюдаться аналогичная тенденция.

Мне кажется, что для успешного инновационного развития строительства в России и сокращения рисков, связанных с качеством за счет сокращения денежных трат и сроков, необходима большая поддержка от государства, которая должна быть направлена именно на реализацию и вывод в массы, на потребительский рынок инноваций, которых уже сегодня предостаточно.

Широко известны внедряемые в строительное производство 3D-технологии, новые (или хорошо забытые) строительные материалы, включая бумагу, концепции «умного дома», «умного города» и, даже, понятие «смарт брик». Таким образом, недостатка в инновационных подходах не ощущается. Более важной задачей является тщательная оценка социальных последствий инновационной деятельности. Помимо экономического результата инновационный проект может вызвать как положительные, так и отрицательные социальные изменения. Для купирования или нейтрализации негативных социальных последствий в некоторых случаях могут потребоваться столь значительные дополнительные затраты, что в целом, казалось бы, перспективный инновационный вариант проекта окажется неэффективным. Довольно часто побочные эффекты реализуемых инноваций не поддаются измерению в денежном эквиваленте, а выражаются в иных единицах измерения (например, вибрация, загазованность, запыленность, уровень радиации).

Оценка социальных последствий включает соответствие проекта социальным нормам, стандартам и правам человека. Обязательными условиями реализации инновационных проектов являются: обеспечение нормальных условий труда и отдыха работников, создание достойных жилищных условий и объектов социальной инфраструктуры. На сегодняшний день в расчетах эффективности инновационного проекта непременно должны быть зафиксированы следующие социальные параметры:

1. Условия труда работников, занятых в проекте
2. Их жилищные и культурно-бытовые условия
3. Надежность снабжения социальными видами товаров (особенно для строительных проектов в удаленных регионах)
4. Контроль за состоянием здоровья работников

5. Увеличение продолжительности свободного времени

6. Обеспечение информационного обслуживания.

Возможны и другие социальные параметры в реализуемых инновационных проектах. В тех случаях, когда социальный эффект поддается стоимостной оценке, он должен учитываться при определении экономической эффективности инновационного проекта. В остальных случаях, социальные показатели выступают как граничные условия при расчетах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бызова О.М.* Строительство общеобразовательных учреждений в Москве в годы первой пятилетки // Вестник МГСУ. 2013. №6. С.236-243.

2. *Гацунаев К.Н.* Социально-политические факторы развития советской архитектуры (1931 – 1954 гг.) // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 3 (28). С. 4.

3. *Горохов В.Г.* Технические науки. История и теория. История науки с философской точки зрения. [Электронный ресурс]: М.: Логос, 2013. 512 с.

4. *Кирьяков А.Г.* Воспроизводство инноваций в рыночной экономике (теоретико-методологический аспект). – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2000. 192 с.

Студент 2 курса 55 группы ИСА Хачегозу А.А.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, канд. филос. наук, доц. Е.Г.Кривых

АРХИТЕКТУРНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА

Утопия - это несбыточная, неосуществимая мечта. С древних времен люди создавали в своих представлениях образ идеального общества. Можно вспомнить Платона с его «идеальным» государством, Томаса Мора, Томмазо Кампанеллу и др.

Несмотря на различия этим представлениям присущи некие общие черты:

1) общество, которое изображают утописты, застыло в неподвижности; ни один утопист не описывает изобретённый им мир во временном протяжении;

2) все утопии предполагают полное единомыслие, в них присутствует упрощенный взгляд на человека, нет индивидуализации характеров, проявляется схематизм в изображении людей;

3) все социальные процессы протекают по заранее установленному образцу;

4) изображаемый мир ориентируется на некий идеал, оторванный от реальности.

Обратимся к примеру преобразований Барселоны, которые показывают, как с помощью архитектуры пытались влиять на каталонцев и их гражданское общество.

В XIX веке Барселона нуждалась в расширении. Ощущалась необходимость в новой схеме развития. Был проведен конкурс на создание генерального плана новых кварталов. Проект затевался масштабным: столь радикальные перемены ни один город Европы еще не переживал. В отличие от перестройки Парижа Бароном Османом преобразования в Барселоне были несколько иными - предполагалось не перекраивать средневековые кварталы, а построить новый город. В конкурсе победил местный архитектор Ровира. За основу был взят образ Старого города. План Ровиры предусматривал иерархию городских пространств, посредством которой были бы раскрыты характер города, его особенности.

Готическому кварталу отводилось почетное место, к нему сходились все дороги, на нем завязывались все коммуникации. Великолепную средневековую архитектуру предполагалось окружить достойной оправой.

Каталонцы соскучились по былому величию, поэтому парадный и монументальный план с явной оглядкой на Париж должен был потешить их тщеславие.

Удивительно, но Мадрид не оправдал их надежд. Восемь месяцев спустя из Мадрида пришел парадоксальный ответ. Несмотря на победу Ровиры, силовым решением из центра был утвержден план социалиста Идефонса Серда. По образованию Серда был инженер. Тот факт, что он был социалистом, особенно важен, так как его социально-политические устремления весьма ярко проявились в проекте.



Рис.1. План Ровиры

Не планировалось выделение особой центральной части, все должны были жить в равных условиях. Основой служила регулярная система «стрит-авеню»: все свободное пространство было расчерчено на квадраты равной величины. Никакого особого включения старого города и прилегающих загородных поселков в структуру не предполагалось, новые кварталы просто обтекали старые, стыкуясь «как придется».

Как функционалист и социалист, он уравнивал всех, ориентируясь на схематичное представление о человеке. Серда представил городскую жизнь людей самым рациональным образом, предпочитая идеал, оторванный от реальности. Мадриду не нужна была конкуренция каталонцев, олицетворяемая Барселоной.

Использовала ли одна сторона левые идеи как инструмент подавления и торможения другой стороны? Скорее нет, так как всю губительность такой модели проектирования можно увидеть только во временном развитии. Все последующие утопические проекты XIX века это доказали.

Для сравнения возьмем план Парижа.

Абсолютно разные структуры, - если Барселона кажется нам упорядоченной и логичной, то Париж создает совершенно противоположенное впечатление, - хаос. Но именно в этом хаосе кроется показатель гражданского общества. Указывая любое место на карте Парижа, можно быть уверенным в его уникальности, и из таких уникальностей состоит весь город. Это очень

важно, так как каждый горожанин, живя в особенном месте, начинает себя идентифицировать с ним. Личное чувство собственности заставляет уважать и право на собственность другого. Из таких отношений складывается сильное общество. Французские революции не раз это подтверждали. В городе, в котором заранее не определен сценарий развития, намного чаще происходят флуктуации, из которых рождаются новые идеи и смыслы, появляется динамика, а с ней и жизнь.

Каталонцам присуща четкая самоидентификация. Можно вспомнить цитату Луиса Вирта: «Город возникает в результате постепенного роста, а не одномоментного творения, не приходится удивляться, что влияние, которое он оказывает на наш образ жизни, не может полностью уничтожить ранее господствовавшие формы человеческой ассоциации».

Проблема заключается в том, что инструмент в данном случае в виде левых идей, оторванных от реальности, используется как основа для создания нового общества.



Рис 2. План Барселоны



Рис 3. План Парижа

XX век стал эпохой, когда казалось что новая архитектура не только изменит города, но и поможет построить новое общество, сделав счастливыми тысячи людей.

В СССР было построено большое количество городов по регулярному плану. Позже эта регулярность и монотонное единообразие перешли и на типологию домов, оформление фасадов, проектирование общественных пространств. Такие обстоятельства не заставляли человека задаваться вопросом «что есть мое и где в нем я?». Человек не мог увидеть своего отражения в архитектурной среде, которая была создана без учета индивидуализации, личностных запросов.

К концу века эта идея показала свою несостоятельность. У значительных поколенческих и социальных групп не сформировались представления о

грамотной архитектуре и корректных принципах формирования городской среды.

В России продолжают строить так называемые «человейники», только теперь такое строительство даже не подкреплено идеологией, а основывается лишь на желании заработать как можно больше. И общество не может довольно слабо этому противиться, поскольку нет другого опыта и других квалифицированных предложений.

Конечно, социальные идеи внесли огромный положительный вклад в развитие человечества: изменились, повысились стандарты качества жизни, появились минимальные требования на уровне законодательства, обеспечивающие комфортные условия существования. Радикальная левая идеология, выступившая антитезисом к предшествовавшему социальному устройству, сегодня перешла в стадию синтеза, аккумулируя в себе все лучшее.

Наиболее ярко это можно наблюдать в скандинавских странах, новый градостроительный опыт которых лишен ошибок XX века. Человек в таком социальном пространстве занимает главенствующее положение. В нашей стране также есть примеры гуманной неомодернистской застройки, но она имеет скорее характер эксклюзивности, нежели проявления новой нормы.

Сегодня в нашей стране архитекторы должны играть важную роль в строительстве гражданского общества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Вурт Л.* Урбанизм как образ жизни. <http://www.pandia.ru/text/77/354/518.php>
2. Возрождение. Новая история Барселоны <http://www.findermag.com/article.sdf/ru/themes/lifequality/cities/2081>

Студентка 2 курса 15 группы ИИЭСМ Чемоданова А.И.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук, доц. Ю.В. Посвятенко

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ МИКРОКЛИМАТА В ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМАХ

В развитии мировой культуры огромную роль играют культовые сооружения всех религий. При этом каждая из них за время своего существования породила многочисленные достижения, связанные не только со смысловыми и эстетическими кодами культуры, но и техническими решениями насущных утилитарных проблем. В философии культуры особенно выделяется период развития позитивистских теорий, согласно которым, в обществе действуют такие же законы как и в природе. Их размышления развивались в условиях быстро развивающегося в Западной Европе индустриального общества, когда научные знания, как казалось тогда, смогут быстро решить многие проблемы и недуги общества. Учение О.Конта вывело гуманитарные науки на новый уровень, породив социологию и всплеск интереса к общественным проблемам. Позитивизм позиционировал интерес к конкретным явлениям и феноменам и их связям, что способствовало взаимодействию гуманитарного и технического знания. В свою очередь идеи этических позитивистов, например, Дж.Милля, способствовали развитию представления о том, что «...природа поставила человечество под управление двух великих властителей страдания и удовольствия». Поэтому добиться уменьшения страдания и доставить наибольшему числу людей удовольствия есть один из главных мотивов деятельности морального человека.

Строительство и устройство православных храмов в России в постсоветский период имеет ряд особенностей. Наряду с восстановлением и открытием культовых сооружений, имеющих охранный статус, по всей стране идет работа по реконструкции храмов, которые не являются объектами культурного наследия. Именно для них грамотное и экономически рациональное решение проблем поддержания микроклимата в культовых помещениях становится актуальным в современных условиях. Это связано не только с возрастающим уровнем требования к комфорту, но и с возрастанием роли православия в российском обществе. Используя храмы для предназначенного служения, прихожане часто сталкиваются с дискомфортом, вызванным отсутствием системы отопления и вентиляции помещения.

Храм, являясь с архитектурной точки зрения, средоточием важнейших смыслов, с технической точки зрения воплощался с учетом сосредоточения в нем прихожан. Некоторые здания церквей являют собой совершенные инженерные системы своего времени, позволяющие решать вопросы комфорта пребывания внутри. При реконструкции, восстановлении или строительстве культовых сооружений строители используют современные

инженерные сети, стремясь к сохранению архитектуры здания, несущего в себе большую историческую ценность. Однако, такие возможности весьма ограничены из-за недостатка финансирования. Большинство же восстанавливаемых храмов, особенно на периферии, не являясь объектами охраны, могут рассчитывать на самые рациональные, бюджетные решения, в которых они нуждаются.

Исторические и культовые здания и сооружения в советский период уничтожались или использовались в качестве складов, подсобных, гаражей, планетариев, бассейнов, механосборочных мастерских и т.д. От изначальных инженерных систем практически ничего не сохранилось. Техническая литература по инженерному оборудованию храмов сохранилась иногда лишь в архивах. В литературе информация по особенностям конструирования систем климата таких сооружений отражена слабо. Однако, необходимость облегчения проведения многочасовых служб и простого пребывания в церкви, при сохранении его эстетического облика должны заставить инженеров задуматься. Решение проблемы – поиск универсального бюджетного решения оптимизации микроклимата в церквях при условии, что :

- посещение храмов неравномерно, в результате чего неравномерность их посещения приводит к духоте, повышению температуры и влажности во время массовых посещений помещения;

- горящие свечи выделяют большие конвективные потоки. Оседающая копоть и сажа портит стены, колонны, иконы, росписи и общую отделку храма. В свою очередь, неравномерный температурно-влажностный режим способствует образованию грибков, плесени, что может вести к уничтожению даже сравнительно свежей росписи стен, потолков и сводов;

- предлагаемые рынком системы часто не являются энергоэффективными, что в современных условиях считается важной проблемой, приводящей к переплатам из-за дефицита ресурсов;

- многие торжественные мероприятия празднуют в холодное время года. Поэтому в момент пиковой посещаемости актуальность решения проблем вентиляции и отопления возрастают;

- храм посещается верующими не только в праздничные дни, но и в будни, в том числе, при тяжелых жизненных обстоятельствах и болезнях;

- существуют общие нормы и требования, которые должны выполняться при проектировании, строительстве и реконструкции храмов.

В настоящее время многие культовые сооружения отнесены к объектам культурного наследия и являются сложным инженерным сооружением. Это серьезно ограничивает методы для создания оптимального комфортного и безопасного микроклимата в храмах. Вместе с тем, такие объекты, как правило, имеют особое финансирование и в большинстве случаев поддерживаются из местных или федеральных бюджетов, что минимизирует проблемы. Однако, в тех сооружениях, которые не имеют такого статуса, явля-

ьясь восстанавливаемыми сооружениями, подобные вопросы становятся очень актуальными.

При проектировании систем вентиляции в православных храмах оптимальным и энергоэффективным вариантом будет естественная вентиляция. Эта система не потребляет электрической энергии, малозатратна при обслуживании и монтаже, позволяет добиться экономии теплоты от 20% до 50% за счет саморегуляции из-за изменения разности весов приточного и удаляемого воздуха. Однако, есть много факторов, влияющие на внутреннюю и внешнюю аэродинамику православных храмов.

Вместе с тем, для сохранности и продления срока их службы основной задачей при создании и поддержании требуемых параметров микроклимата в помещениях храмов является ассимиляция избыточной теплоты, водяных паров и углекислого газа, выделяемых людьми, зажженными свечами и лампадами.

Существует весьма распространенный способ решения этой задачи. На вертикальной стене православных храмов под несколькими линиями окон может располагаться только один ряд приборов отопления или они могут располагаться под нижним окном в несколько ярусов. Однако, и в том и в другом случае восходящий конвективный поток от отопительного прибора затягивает сажу от свечей, в результате она осаждается на поверхности стен и может существенно испортить росписи, иконы, другие декоративные элементы интерьера. В такой ситуации предполагается устанавливать защитный экран (на расстоянии 0,2 м от отопительного прибора). Самым эффективным размещением систем естественной вентиляции можно считать положение приточных фрамуг в нижнем ярусе оконных проемов, а вытяжных фрамуг в барабанах храма, или в случае монолитного свода основного пространства храма, в верхнем ярусе оконных проемов. В этих условиях воздух снаружи попадает через нижний ярус оконных проемов внутрь храма, происходит его нагрев за счет свободной конвекции от отопления, свечей и лампад, потом поднимается в барабан и удаляется через вытяжные фрамуги в оконных проемах барабана. Необходимо отметить, что подобное решение всегда влияет на эстетический облик интерьеров и не является актуальным.

Вопрос о создании наиболее рациональной схемы отопления и вентиляции храмового пространства является актуальным в связи с массовым восстановлением и строительством подобных культовых сооружений. Одним из самых перспективных решений этого вопроса можно считать создание системы воздушного отопления. Исследователями предлагается схема, в которой внутреннее пространство храма обогревается приточными нагретыми струями, они же могут обеспечивать воздухообмен в храме в зависимости от количества посетителей. Струи нагретого воздуха и подаются из напольных щелевых решеток снизу вверх. В результате для обеспечения

равномерности обогрева здания и избегания обмерзания наружных стен храма, образования конденсата предлагается на этапе проектирования планировать создание теплого пола. Приточные струи могут быть расположены по сторонам колонн между колонной и стойкой со свечами, они могут подаваться двумя потоками. Меньшая часть струи может подаваться вертикально вверх, настилаясь на колонну защищая ее поверхность от конвективных потоков от свечей, большая может подаваться горизонтально, настилаясь на пол, обеспечивая нормируемые параметры в рабочей зоне. При использовании такой схемы микроклимата не страдает интерьер храма, т.к. стены свободны от отопительных приборов в виде радиаторов или трубопроводов, а вытесняющие приточные вентиляционно-отопительные струи обеспечивают надлежащий тепло- и воздухообмен именно в зоне максимального скопления прихожан храма.

Таким образом, для создания и поддержания требуемых параметров микроклимата в православных храмах необходимо, с одной стороны, учитывать внешние факторы, связанные со сложными формами сооружения, диктуемые конструктивными и стилевыми особенностями, с другой стороны, внутренними аспектами, связанными с тепловыделением от отопительных приборов, прихожан, свечей и лампад. При этом необходимо учитывать, что в отличие от гражданских зданий в подобных культовых сооружениях значения тепловыделений от людей и от свечей могут быть сопоставимы с мощностью систем отопления, а в некоторых случаях и превышать их.

Не случайно, при использовании рециркуляция воздуха в системах вентиляции храмов установка бактерицидного фильтра на сегодняшний день это мера необходимости. Ведь не секрет, что многие заболевания передаются воздушно-капельным путем. По итогам исследований залы православных храмов относятся к IV категории помещений и требуют бактерицидной эффективности не менее 90%. Такую эффективность могут обеспечить бактерицидные фильтры систем вентиляции. Они могут быть канатными и устанавливаться на магистралях воздух либо быть в составе приточной установки. Во втором случае появляется возможность обеззараживать воздух не только для одного помещения, а сразу для нескольких этажей. Перед подачей в помещение воздух тотально очищается от микробов, проходя через поток ультрафиолета. Так, для системы вентиляции храма Святителя Феофана Затворника города Волгоградской области, было предложено и внедрено устройство бактерицидной обработки воздуха с использованием ультрафиолетового излучения. Устройство представляет собой ультрафиолетовую ленту, закрепленную на внутренней нижней стенке воздуховода. Ультрафиолетовая лента благодаря своей гибкости повторяет повороты трассы воздуховодов и обеззараживает воздух в местах отводов и переходов.

Таким образом, для реализации существующих норм по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха необходимы исследования, способные не только восстановить наши знания о вариантах организации инженерных сетей в сохранившихся храмах, но и дать алгоритмы решений для сооружений разных типов с учетом их архитектурных особенностей. Соотнося традиции и новации в сохранение и преумножение объектов православного культового строительства, современная наука поддерживает культурные традиции народа, заботясь о том, чтобы прихожане могли совершать свои моления в достойных условиях, заботясь не только об интересах культового здания, но и своем здоровье.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бентам И.* Введения в основания нравственности в законодательстве. М., 1998. С.9.
2. *Гавей О.Ф., Старкова Л.Г.* Исследование воздушных режимов и оптимизация отопления и вентиляции в православных храмах//Вестник МГСУ. 2011.№7. С.283-287.
3. *Гадаборшева Д.Б., Сагиддинова А.Н., Мельникова В.С., Карпов В.С.* Бактерицидная обработка воздуха в системах вентиляции православных храмов // Инженерный вестник Дона. 2017. №1.
4. *Кочев А.Г.* Микроклимат православных храмов. Н.Новгород, 2004.
5. *Хрошин В.А.* Чем дышат православные храмы//АВОК. 2017.№2. С.14-19.

Студентка 2 курса 5 группы ИЭУИС Шарыгина В.О.

Научный руководитель – доцент кафедры истории и философии, д-р филол. наук, доц. Т.В. Бернюкевич

РЕЦЕПЦИИ ФИЛОСОФСКИХ ИДЕЙ В АРХИТЕКТУРЕ И СОЗДАНИИ ГОРОДСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Целью данной статьи является раскрытие значения архитектуры в создании облика города, рассмотрение влияния мировоззрения разных эпох на пространство городов.

Попытки постичь смысл архитектуры, понять логику формообразования предпринимаются с давнего времени различными авторами с самых разных точек зрения. Философия и архитектура развиваются и трансформируются совместно как части целостной культурной системы. Источником их развития выступает изменения духовного состояния общества», в основе которого лежат особенности мировоззрения. Так, например, важным инструментом архитектурного мышления выступают философские понятия «пространство», «содержание», «форма», «культурный код» и другие. Проблема восприятия пространства и различные аспекты его существования имеют множество точек соприкосновения с архитектурой. Архитектурное пространство – это среда обитания человека, появившееся в результате деятельности общества. Оно трансформируется вместе с потребностью людей, чтобы соответствовать прогрессу, ритму жизни, направлениям деятельности, эстетическим идеалам.

В разные эпохи можно увидеть отражение идей философии в архитектуре, так как философия – квинтэссенция специфики мироощущения людей, духовно-нравственных и эстетических идеалов, то в её фокус входит широкий круг проблем, затрагивающий разные вопросы культурного пространства.

Приведем ряд примеров воздействия мировоззрения, в частности философского мировоззрения, на архитектуру и в целом на пространство города.

Так, архитектурный стиль барокко был связан с идеями сенсуализма в философии, эта связь впоследствии стала источником появления новых форм в градостроительном пространстве. Поскольку, с точки зрения сенсуализма, ощущения и восприятие – это главная и основная форма достоверного, то большое значение стали иметь зримые яркие архитектурные формы. Главной художественной идеей барокко считается неприятие «естественности», которая становится подобная дикости. Для этого стиля характерен пространственный размах, иллюзия богатства и могущества, пышность интерьера с световыми эффектами, обилие пластично изгибающиеся линии и поверхности, сложность в формообразовании. Также в архитектуре широко используется многообразность художественных форм: живопись, украшение стен, скульптуры, атланты, кариатиды, маскароны.

Стиль барокко придает сооружениям движение и ритм благодаря колоннам и полуколоннам высотой в несколько этажей, скульптурным деталям, то выпуклым, то вогнутым, фасадам с профилированными карнизами. Даже парки становятся продолжением идей искусственной изменчивости, к примеру, деревья подстригают в форме геометрических фигур. Всё это придает городскому пространству градационную сложность, включающую огромное разнообразие форм и деталей. В контексте сенсуализма это связано с необходимостью развития восприятия и его механизмов как способов познания многообразия мира в целом.

Другим примером может стать рассмотрение философии и архитектуры постмодернизма. Одним из первых мыслителей философии постмодерна является француз Жан Франсуа Лиотар. В своей книге «Состояние постмодерна» (1979) он раскрывает феномен постмодерна как своего рода протест на универсальное видение мира в модернистской социологии, философии, искусстве. К основным принципам философии постмодернизма относят:

- определение истины как множественной и неоднозначной;
- иллюзорность объективной сущности;
- действительность не дана, а становится благодаря влиянию желаний и поступков человека;
- получение знаний – это непрерывный и бесконечный пересмотр словаря;
- человеческое познание – не отражение мира, а его интерпретация, при этом нет доминирующей и преимущественной интерпретации.

Известный тезис эпохи постмодерна принадлежит также Ж. Лиотару: «Зеркало культуры разбито и валяется у ног человечества» – отражает не только изменение мировоззрения, но и перемены в культуре людей.

Несомненно, противоречивость эпохи и динамика социальных процессов не могли не отразиться в архитектуре. «Работа без правил» стало основной идеей постмодерна. Постмодерн является проявление свободы и спонтанности, расширении пространства, искажение перспектив, крайности в формообразовании эти приемы вызывают чувство динамики и своеобразия. Подобное можно заметить в работах Марио Ботта. В его произведениях заложена идея уединения, гармонии, изоляции в природном или архитектурном окружении, полученная путем использования огромных окон с зеркальной поверхностью, исключением из практики орнаментов, цветов и прочих привычных элементов, использование натуральных материалов и прочего. Ботта делает попытки изменить формальный язык архитектуры.

Архитекторы постмодернизма стараются вернуть в свои работы образность, выдумку, фантазию, ассоциации, выходя за рамки привычного. Еще одно качество отличающее архитектуру направление – это желание совместить новый стиль с историческими частями города, не испортив его новым

виденьем. Язык архитектуры стал богаче, объемы и формы сложнее и выразительней, в привычное представление о красоте внесены изменения.

Все это, несомненно, является результатом изменения мировосприятия людей середины XX века, их попыток внести перемены в архитектуру градостроительного пространства и создать новый облик города.

Подводя итог хочется сказать, что взаимодействие архитектуры и философии непрерывно. Когда у людей появляются новые идеи, новые желания, новые идеалы, новые понятия прекрасного, это находит отражение во всех сферах их жизни и областях культуры, в том числе и в рождении новых архитектурных стилей и развитии самого пространства города.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Архитектурные памятники Москвы: прошлое и настоящее (к 870-летию основания столицы) : монография / [Т.А. Молокова и др.] М.: Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. 356 с.

2. Философия архитектуры : Учебное пособие / Г. Л. Терехова ; ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». — Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. — 104 с., ил.

3. Философский постмодерн [Электронный ресурс] URL: https://www.e-reading.club/chapter.php/97995/28/Zhavoronkova_Shpargalka_po_filosofii.

Студентка 3 курса 70 группы ИСА Эрглис Ю.О.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры истории и философии, канд. ист. наук., доц. Ю.В. Посвятенко

ОПЫТ СИНГАПУРА В ОБЛАСТИ РЕНОВАЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Градостроительство занимается развитием теории и практики планировки и застройки городов. Среди наиболее актуальных вопросов градостроительства можно выделить проблемы создания и реконструкции пространств мегаполисов. Во второй половине XX в. данная тематика стала разрабатываться в урбанистике в рамках идеи устойчивого развития. Под устойчивым развитием понимается достижение такого уровня удовлетворения жизненных потребностей нынешнего поколения, при котором будущие поколения не должны остаться без такой возможности. Эта формулировка появилась впервые в 1987 г. в докладе ООН и была вызвана угрозой деградации окружающей среды. Устойчивое развитие предполагает развитие человечества в согласии с законами природы, что становится возможным только при сознательном ограничении потребностей с учетом возможностей биосферы. В основе философии такого развития лежит способность к самовосстановлению природы, гармония в решении социальных проблем через справедливое распределение общественных и экономических ресурсов, введение эффективных методов развития экономического сектора на основе сберегающих технологий и высокого стандарта производимых товаров и услуг. Постепенно эта идея приобрела ясные очертания, как она воплощается в жизнь можно проследить на примере реновации Сингапура.

Сингапур – это город - государство, самое успешное и молодое суверенное государство Юго-Восточной Азии, жителям которого пришлось искать прагматичные пути развития в условиях сложившейся в послевоенном мире обстановки. Еще в XIX в. Сингапур стал торговым портом Британской империи. Вскоре на острове ввели политику свободной торговли, которая привлекла торговцев со всей Азии Ближнего Востока, а также США. Вторая мировая война сильно ударила по его экономике, но в 1945 г. после капитуляции Японии, остров был возвращен британской военной администрации. Однако уже в 1959 г. Англия на основе Конституции Сингапура предоставила своей колонии статус самоуправляющегося государства, в 1965 г. он стал независимой демократической республикой под руководством Ли Куан Ю, который вплоть до 1990 г. руководил превращением Сингапура из бедного в государство с одним из самых высоких в мире показателей уровня жизни. Проанализировав тяжелую социально-экономическую ситуацию, руководство страны оценило, что сетка улиц с торговыми зонами и сегрегацией жилых районов по этническому принципу не соответствует задачам развития страны. Был образован Комитет по жилищному строительству, который

принял решение о строительстве 10-15 этажных жилых башен для резкого расширения жилых площадей, в результате, сейчас около 80% граждан страны живут в таких домах. При реализации эта программа сопровождалась активным разрушением трущоб и социальными протестами. В ответ на это Комитет сделал своим приоритетом расселение граждан с низким доходом и предоставление им условий для покупки жилья. В результате в 1960-1970-е гг. практически полностью обновился урбанистический ландшафт Сингапура. Несмотря на сохранение этнического принципа расселения, ситуация стала стабильнее и многочисленные районы трущоб ушли в прошлое.

Чтобы обеспечить высокие темпы промышленного развития, требовалось большое пространство и инвестиции, а они у этого государства сильно ограничены. Проблемы с инвестициями помогла решить эффективная борьба с коррупцией и жестким обновлением кадрового состава органов власти, формированием независимого суда и введением жесткого уголовного законодательства в сочетании с либеральным предпринимательским правом. В результате от простейших производства смогли отказаться привезти в страну производства мировых брендов, их финансы, обеспечивающих высокий уровень заработков населению и динамичному развитию городского пространства. Город стал средоточием образцов новейших достижений в области строительства и IT-технологий. Не случайно Сингапур сегодня расширяется и вниз. Начата программа по перемещению под землю хранилищ для топлива. Эти хранилища глубиной в десятиэтажный дом смогут разместить до 150 млн кв.м топлива. Расширение происходило и намыванием новых территорий. Благодаря чему площадь города увеличилась с 581 кв. км в 1965 г. до 720 кв. км. Политика строгого районирования ограниченной территории государства дала позитивные результаты. Крупной промышленной зоной стал о. Джуронг. Он составляет восьмую часть всей площади Сингапура. Территория Джуронга была разделена на три района. В первом из них размещались предприятия легкой промышленности, во втором районе строились объекты тяжелой индустрии. Третья зона была отведена под предприятия, которым необходимы транспортные средства для наливных и насыпных грузов. В этих мероприятиях была заложена основа процветания по-сингапурски, изучаемая во всем мире.

Сингапур активно применяет меры по оптимизации повышения эффективности использования городского пространства. Ситуация с нехваткой земли в Сингапуре становится настолько критичной, что власть смотрит в сторону тех земель, которые, как им представляется, используются недостаточно эффективно. Государство прагматично и максимально эффективно использует ограниченные ресурсы: во-первых, проводится оценка актуальности промышленных территорий. В 1980 г. был введен контроль интенсивности использования участков. В Сингапуре никогда не было, например,

одноэтажных складских производственных помещений, соответственно они всегда были многоэтажными. В Сингапуре отсутствует собственность на землю, и все земельные участки находились в аренде 99 лет, однако для промышленных земель сделано исключение. С 2000 г. каждые 30 лет использование земли подвергается сомнениям. Во-вторых, расширяются морской и воздушный порты. В-третьих, происходит перезонирование территорий кладбищ. В-четвертых, обсуждается перезонирование гольф-полей. В Сингапуре больше тридцати гольф-полей. Это достаточно много для такой небольшой территории. Каждое гольф-поле занимает примерно 40-60 Гектар. Однако, гольф-поля пока имеют иммунитет, т.к. они являются важными местами для общения представителей бизнеса.

Важными аспектами эффективного развития городского пространством являются особенности управления города. Вертикаль городского управления реализации всех планировочных решений включает всего три государственных агентства, которые контролируют все процессы в городе. Первый из них – это городской генеральный планировщик с определёнными функциями: проектирование, функциональное планирование и зонирование, организация архитектурных конкурсов, сохранение исторического облика. Второе агентство – субсидирующее строительство жилья для 85% жителей. Третье агентство занимается планированием и строительством промышленной инфраструктуры. Оно занимается пересмотром эффективности использования городских и промышленных территорий каждые тридцать лет. Таким образом, происходит контроль темпов развития городской среды. Сингапур отличается прозрачностью всех решений и процессов и полным отсутствием коррупции на всех уровнях. Те решения, которые принимаются, можно проследить в процессе их реализации, как правило, они не меняются.

Немаловажным фактором в урбанистическом развитии города является стабильность государственной власти и городского управления. В Сингапуре существуют мастер-планы, которые принимаются каждые пять лет. Это оперативное видение развития города. Концептуальные планы которые принимаются на сорок лет – это стратегическое видение города. Мастер-планы их дополняют и изменяют, что обеспечивает гибкость пространственного развития города. С 2006 г. в Сингапуре принята «Двухконвертная система» проведения тендеров на застройку участка с наиболее знаковым расположением. К ним относятся те участки, которые действительно значительно влияют на городскую среду, которые меняют городской ландшафт и которые способны принести что-то лучшее по мнению городских властей. Для таких участков собираются тендерные заявки и оцениваются по качеству архитектурных решений, дизайна общественных пространств и только после этого анализируются ценовые заявки. Таким образом, в тендерах могут

выиграть концепции, которые предлагают лучшие проекты более адекватные в городской среде, но с меньшей стоимостью выкупа участка.

Сингапур победил пробки и способствует сохранению высокого качества экологии путем ограничения владения личным транспортом. С 1975 г. был введен платный въезд в центр города, позже заработала система Electronic Road Pricing, была введена высокая стоимость владения машиной. Кроме этого платный въезд существует в пиковые часы, для того чтобы люди пользовались общественным транспортом. Условием для этого является хорошо развитый общественный транспорт. Все эти действия позволили добиться снижения трафика в пиковые часы на 15% и повышения средней скорости на 20%.

Правительство Сингапура реализует связь природы с городом в рамках масштабной урбанистической концепции «Город в саду». Архитекторы создали особую ландшафтную зону- парк Marina Bay South. Теперь это самый большой зеленый оазис в мегаполисе, площадь которого свыше 50 га. Были спроектированы центральные объекты садово-паркового комплекса — две гигантские крытые оранжереи площадью 1,2 га и 0,8 га. В них поддерживается микроклимат, свойственный для субтропических и тропических регионов, а также для стран Средиземноморья. Комплекс различных эко-систем, составляющих основу проекта, позволят живописным садам, помещенным под полупрозрачные купола, функционировать самостоятельно с максимальной экологической эффективностью. Здесь можно будет наблюдать процессы регулирования климата в зонах, которые в наибольшей степени подвержены риску изменения климата. Современный проект, предполагает наличие двух охлаждающих структур, демонстрирующих пример климат-контроля в самых масштабных теплицах в мире. В Bay South выращивается флора из самых разных стран мира. Впрочем, есть и специфические «растения» — два десятка так называемых супердеревьев. Они призваны скорее привлекать внимание посетителей. Однако, кроме этого супердерева поглощают тепло, собирают дождевую воду. На вершине каждого из 18 сооружений расположены солнечные батареи, полученная энергия из которых используется для освещения всего сада. Высота некоторых конструкций достигает 50 м. Они состоят из бетонного несущего «ствола», подсвечиваемой в ночное время «кроны» и стальной «коры», на которой смонтированы озеленительные панели. Все супердеревья затянuty вьющимися тропическими растениями. Несколько гигантов на высоте 20 м от земли соединены пешеходной тропой, длина которой 130 м. Зона Bay South — это лишь часть огромного парка, есть еще Bay Central и Bay East. Общая площадь территории — свыше 100 га.

Многие из задач устойчивого развития реализуются, однако проблемы остаются. Дефицит питьевой воды способствовал созданию системы управления водными ресурсами, благодаря которой теперь Сингапур не только

не закупает, но и экспортирует питьевую воду в соседние страны. Сингапурцы стремятся достичь 75% переработки своих отходов, сертифицировать до 80% зданий по рейтингам зеленого строительства, поднять уровень использования общественного транспорта и т.п.

Сингапур планирует сотрудничать с Россией в проектах городского развития и жилищного строительства. Сингапурская нормативная база создавалась и ориентировалась, в том числе, на лучшие практики бывшего СССР. У сотрудничества России и Сингапура в сфере градостроительства большой потенциал. Урбанистической основой Сингапура является концептуальный план и генеральный план. В этих документах оговорено, где и что должно меняться и перестраиваться. Представители сингапурской стороны готовы принять участие в разработке мастер-плана Москвы. А Москва приглашает компании из Сингапура принять участие в реализации развития застроенных территорий.

Высотный опыт Сингапура может быть использован в Москве в рамках программы реновации. Модернизация столицы невозможна без увеличения средней этажности и появления новых небоскребов. Вертикальный рост города способен привести к росту качества городской среды и уровню жизни горожан. В градостроительном плане увеличение высотности недвижимости в Москве может привести к увеличению количества парков и зеленых насаждений. Сосредоточение большого количества населения в одном месте влечет за собой формирование местного спроса. Тем самым, дать лучшее развитие экономике спальных районов. Ведь люди, проживающие в небоскребах, имеют возможность экономить время, так как к ним наиболее близки инфраструктура сферы услуг, что в свою очередь позволяет оставлять больше времени на самообразование, решение деловых задач и т.п.

Сингапур активно использует принципы устойчивого развития. Здесь непрерывно происходит прогресс общества без вреда окружающей среде, не случайно его называют «урбанистической лабораторией».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Горлова Ю.* Сингапур: прагматичный урбанизм XXI века // Офиц. сайт ВШЭ: [URL: <https://urban.hse.ru/announcements/198577695.html>]

2. *Касьянов В.Ф., Табаков Н.А.* Опыт зарубежных стран в области городской застройки // Вестник МГСУ. 2011. №8. С.21-26.

3. *Пахомова Л.Ф.* Модели процветания (Сингапур, Малайзия, Таиланд, Индонезия). М., 2007.

4. Проект развития крупнейшей в мире зоны климат-контроля от британских архитекторов в Сингапуре // Электронный журнал Novate [URL: <http://www.novate.ru/blogs/250315/30574/>]

Студентки 2 курса 32 группы ИСА Эткеева Э.Т., Макарова А.М.
Научный руководитель – ассистент кафедры истории и философии канд.
филос. наук **М.А. Хасиева**

ЭКОЛОГИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ СРЕДЫ В СОВРЕМЕННОМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ

В современном мире забота об экологии становится все более актуальной темой как на бытовом, так и на государственном уровне. Человечество стало более сознательно относиться к ресурсам, стало следить за количеством вредных выбросов в воду и воздух. Некоторые из мер защиты окружающей среды даже регламентируются как обязательные. Экология как наука развилась настолько, что на ее основе сформировались самостоятельные дисциплины: экология языка, социальная экология.

Однако мало кому известен термин видеоэкология (от лат. *video* — смотрю, вижу от греч. οἶκος — дом и λόγος — учение, наука) — наука о влиянии окружающей визуальной среды на жизнедеятельность человека. Впервые визуальная среда была рассмотрена как экологический фактор Василием Антоновичем Филиным. Он развивает и популяризирует эту науку и сейчас. За последние несколько лет он многократно выступал по радио и на телевидении по вопросам видеоэкологии.

Эта тема становится все более актуальна, ведь в связи с развитием новых технологий возрастает и нагрузка на зрение, которое дает нам примерно 80% информации об окружающем мире. Если присмотреться к движениям глаз, можно заметить, что при «сканировании» окружающего пространства совершается множество плавных и быстрых скачкообразных движений, последние из которых именуются саккадами.

Саккад — это произвольные быстрые синхронные движения глаз в определенном ритме, происходящие как при наличии, так и при отсутствии зрительных объектов.

Саккады правого и левого глаза совершенно синхронны, имеют одинаковую амплитуду. В каждую секунду глаза совершают от двух саккадов и более, то есть зрительная ось глаза меняет свою ориентацию через каждые полсекунды, постоянно изучая окружающую визуальную среду.

При фокусировании на одной точке, глаза все равно совершают саккады, изменяется лишь амплитуда движений — она уменьшается. В темноте, наоборот, амплитуда резко увеличивается в несколько раз. Это происходит из-за того, что глазам после очередного саккада не за что «зацепиться» — нет точки для фокусировки. Поэтому в темноте возникает чувство дискомфорта, утомления.

На знании принципов работы глаз и автоматии саккад и построена видеоэкология. Современные города переполнены вредными для зрения

средами. Каждому известно, что разнообразные экраны, дисплеи негативно сказываются на зрении, но проблема более глобальна: сама архитектура городов может вызывать перенапряжение глаз, что ведет к повышению утомляемости и может вызвать аномалии рефракции (близорукость, дальнорукость).

За последние 50 лет произошло резкое ухудшение визуальной среды в местах обитания человека. Особенно сильно это отразилось на крупных городах. Ухудшению видеоэкологических характеристик способствовало строительство типовых построек и жилых домов, тенденция к минимализму, отказ от декоративных элементов, нарочитая строгость, повсеместное применение конструкций из металла и стекла, образующих большие плоскости.

Рассмотрим подробнее среды, негативно влияющие на зрение человека. Как правило, выделяют два типа:

1. Гомогенные визуальные поля - это поля в окружающем пространстве, на которых количество зрительных деталей крайне мало, либо они отсутствуют совсем. В природных условиях гомогенные визуальные поля представлены пустынями, морями или большими полями. В городских – торцами зданий, крупными постройками, облицованными стеклом, большими дорогами. В окружении гомогенных полей глаз не может полноценно работать, так как в такой среде глазу не за что зацепиться после очередной саккады. В этом случае саккады резко увеличиваются по амплитуде, то есть глаза работают не в экономном режиме, что неизбежно ведет к ощущению дискомфорта. В гомогенной среде не может полноценно работать бинокулярный аппарат глаз, так как импульсом к слиянию двух изображений от правого и левого глаз является несовпадение контуров объектов, которое отсутствует в гомогенном поле.

2. Агрессивные визуальные поля - это поля, состоящие из множества одинаковых элементов, равномерно рассредоточенных на некоей поверхности. Многоэтажный жилой дом с большим количеством одинаковых окон как раз и образует агрессивное визуальное поле. Когда мы разглядываем фасад здания с множеством одинаковых окон, или орнамент с многочисленными элементами одинаковой формы, у многих возникает неприятное ощущение «ряби» в глазах. Это связано с тем, что глаза не всегда могут сфокусироваться на одном и том же объекте, один глаз смотрит на одно окно, другой на соседнее, две картинки оказываются несовместимы. Кроме того, зрачки постоянно расширяются и сужаются, так как взгляд переходит с освещенной стены на оконный проем, который в дневное время темнее, так как свет проникает внутрь помещения, а не отражается от поверхности стекла.

По данным всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), количество людей с аномалиями рефракции постоянно растет. В зоне риска находятся

люди, деятельность которых связана с компьютером, а также подростки до пятнадцати лет, так как их зрительный аппарат не до конца сформирован. Прогнозы по России на будущее неутешительны: если не принимать никаких мер, то через десять лет нарушения зрения будут более чем у семидесяти процентов населения.

В наше время все большее внимание уделяют экологии. Целые города и страны переходят на «эко-режим», когда никого не удивляет сортировка мусора, электромобили или полное отсутствие личных транспортных средств.

Видеоэкология, как раздел науки о взаимоотношениях людей между собой и окружающим миром, есть в то же время забота о самих себе и о будущих поколениях. Введение принципов видеоэкологии в архитектуру, как утверждают современные ученые, окажет положительное воздействие не только на состояние зрения горожан, но и на такие психологические характеристики, как стрессоустойчивость, уравновешенность.

Современные архитекторы и градостроительные организации все чаще задумываются об «экологической чистоте» окружающей визуальной среды. Естественно, все города не перестроить одномоментно, но уменьшить количество агрессивных и гомогенных сред можно в короткие сроки с привлечением сравнительно небольших вложений, что и осуществляется повсеместно.

Первым и самым популярным решением являются цветные фасады зданий, почти в каждом городе проводятся конкурсы эскизов для фасадов, да и рекламные объявления на зданиях иногда удивляют своей красотой.

Второй вариант решения проблемы – озеленение. Современные технологии позволяют озеленять даже отвесные стены, что не только украшает город и перерабатывает углекислый газ, но и служит защитой фасада от ветров и перепадов температур.

Решению проблем способствует внимание архитекторов к вопросам видеоэкологии. При строительстве новых сооружений необходимо отдавать предпочтение таким архитектурным решениям, как отказ от прямых углов, проектирование более сложных форм, использование разнообразных материалов облицовки, отказ от глобальной типизации зданий. Кроме всего прочего повышению комфортности не только для зрения, но и для образа жизни способствует ограничение роста города. Это дает толчок развитию пешеходных зон, сокращает количество личных автомобилей, решая сразу комплекс экологических проблем.

Наибольшие успехи в решении проблем видеоэкологии достигаются в так называемых городах будущего (Шенчжень, Масдар): помимо того, что они практически безвредны для окружающей среды, в таких городах по умолчанию применяются основные приемы создания комфортной визуальной среды. Здания, проектируемые в таких городах, имеют в основе при-

родные формы. Города эти, как правило, небольшие, полны парковых и пешеходных зон, а изобилие растений не только обеспечивает город свежим воздухом, но и снижает риск возникновения аномалий рефракции.

Таким образом, напрашивается вывод, что ключ к созданию нового общества – комплексный подход к вопросам экологии. Рассмотрение совокупности факторов, а не каждого отдельно. Очевидно, что решение одной задачи приводит к улучшению экологической ситуации в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Городков А.В., Салтанова С.И.* Экология визуальной среды. СПб, 2013. 208 с.
2. *Филин В.А.* Автоматия саккад М.: Изд-во МГУ, 2002. 240 с.
3. *Филин В.А.* Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что – плохо. М.: ТАСС, 1997. 320с.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГУ

**Секция
«Русский язык в межкультурном
пространстве»**

ИНТЕРНЕТ-МЕМЫ КАК СРЕДСТВО ОБЩЕНИЯ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Интернет-мем – это устойчивая единица коммуникации, зачастую не имеющая общепризнанного авторства, получившая распространение, как правило, в интернете, которая может копировать форму или содержание других мемов и изменяться в зависимости от контекста употребления.

Существуют разные подходы к изучению интернет-мемов. Исследователей может интересовать, как мемы реагируют на актуальные (политические) события, как изменяются мемы в процессе передачи или каким образом в них создается комический эффект. В данном докладе интернет-мемы будут рассматриваться в контексте межличностной коммуникации в социальных сетях. Особое внимание уделяется функционированию и прагматике мемов. На материале интервью с молодыми людьми, активными пользователями социальных сетей, и на примерах употребления интернет-мемов из их личной переписки нами сделаны выводы о том, как функционируют мемы в разных коммуникативных ситуациях.

Интернет-мемы можно разделить на вербальные и невербальные. Есть также креолизованные мемы, в которых есть как вербальная, так и невербальная часть.



Рис. 6



Рис. 7

Рассмотрим, какие основные виды мемов используют для выражения эмоций адресанта. Во-первых, мем как невербальный компонент коммуникации. В этом случае эмоция не называется, а определяется мемом-картинкой. Наиболее часто встречается креолизованный мем, в котором есть как текстовая, так и изобразительная часть. Мем, в котором эмоция не называется ни в текстовой, ни в изобразительной части, можно рассматривать как невербальный компонент коммуникации, так как информация адресатом считывается прежде всего с изобразительной части. Так, одним из

самых популярных в России в 2017 году стал мем «Ждун». Знаменитый арт-объект (рис. 1) создан художницей из Нидерландов Маргрит ван Брифорт: мягкая скульптура символизирует ожидание пациентов в очереди к врачу. Эта полюбившаяся российским пользователям интернета скульптура находится в голландском городе Ленден и называется *Nomunculus Loxodontus*. В России, стране, где очереди – явление нередкое, этот образ стал настолько популярным, что получил вирусное распространение в социальных сетях. Сначала он был символом безысходности ожидания (рис. 2), но затем образ Ждуна начали активно использовать для выражения самых разных эмоций.

Во-вторых, в качестве мема в социальной сети может выступить фраза (устойчивое выражение), дополняющая или заменяющая высказывание в диалоге. Например, «Превед», «Аффтар жжот», «Крамнаш» и т.д. Следу-



Рис. 8

ет отметить и такие внимание специфические обороты, которые начинают или заканчивают высказывание: «Мне одному кажется, что...», «Читать до конца...», «...Занавес!» и т.д. Источниками появления подобных мемов нередко становятся обычные пользователи социальных сетей. Анекдотические диалоги в текстовых мемах зачастую оформлены как переписка (рис. 3).

В-третьих, в качестве мема используется история (шутка), которая может быть связана с темой разговора или с новостью, которая затронула всех. Например, такое событие, как запуск космического корабля Falcon Heavy с красным кабриолетом Tesla на борту компанией Илона Маска SpaceX не оставило никого равнодушным и спровоцировало появление новых мемов. «Я оставил свою красную

Tesla на парковке. Теперь она пропала. У кого-нибудь есть идеи, куда она могла деться?» – шутят пользователи социальных сетей. Отправленный в космос кабриолет с манекеном за рулём стал поводом для создания большого количества мемов. Протицируем один из них: «Твои глаза открываются. Темно. Холодно. Ты держишься за что-то круглое. Не напрямую, на твоей руке перчатка. Неожиданно раздаётся приглушённый звук взрыва, мелькает вспышка света. Земля под тобой. Ты в машине. На орбите. Твоё сознание медленно угасает. Не стоило тебе злить Илона Маска».

Используя мемы, носители преследуют разные цели. С одной стороны, мемы – это возможность украсить речь, оказать визуальное и/или аудиальное воздействие на адресата, передать свою предполагаемую мимику и жесты, «свои чувства». С другой стороны, это может быть проявлением коммуникативных конвенций переписки в социальной сети в кругу общения носителя, «моды». Также следует отметить, что мемы-шутки на определённую тему могут становиться отсылками к общему опыту коммуникантов, служить их солидаризации. Кроме того, молодым людям бывает проще выразить свою мысль «ёмким» мемом, чем попытаться описать словами собственное речевое намерение. Таким образом, мем становится подобием устойчивого выражения, которое в свёрнутом виде содержит множество смыслов. Необходимым условием для адекватной трактовки интернет-мемов, является наличие общего культурного фона участников общения, так как различие в фоновых знаниях адресанта и адресата (знакомство с соответствующими текстами, фильмами, историческими и актуальными событиями, сообщениями СМИ) может привести к тому, что адресат не поймет сообщения и намерений автора. Мем интересен тем, что, с одной стороны, это своеобразная шутливая игра, а с другой стороны, это в определённом смысле шифр-загадка для читателя, который для того, чтобы расшифровать мем (особенно если он сложный), должен прибегнуть к своему экстралингвистическому опыту и языковой интуиции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Саидова З.Э. Мем как универсальный феномен интернет-культуры (на материале русского, английского и чеченского языков). Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2017. № 1 (67): в 2-х ч.
2. Сорокин, Ю.А. Креолизованные тексты и их коммуникативная функция / Ю.А. Сорокин. – М.: Наука, 1990.

Студент 1 курса 41 группы ИИЭСМ **Галактионов Д.М.**,

Студентка 2 курса 42 группы ИИЭСМ **Копцова А.В.**

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры русского языка как иностранного **О.В. Пономарева**

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ РЕКЛАМЫ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕМАТИКИ

Мы бы хотели поговорить некоторых особенностях рекламы архитектурно-строительной тематики. В последнее время интерес исследователей к рекламе вырос. Но работ, посвящённых рекламе именно архитектурно-строительной тематики, недостаточно. С этим связан наш интерес к данной теме.

Рекламу строительных компаний можно разделить на *имиджевую* и *сбытовую*.

Несколько лет назад, когда строительный рынок был разогрет, главное внимание уделялось сбытовой рекламе. Покупательский спрос был высоким, и застройщикам и риелторам надо было успеть сообщить о новом товаре. Но экономическая ситуация изменилась. И такой дорогой товар, как недвижимость, стал для многих недоступным. Тогда рекламодатели обращаются к имиджевой рекламе.

Имиджевая реклама работает на будущего покупателя. Она направлена на то, чтобы заранее внедрить в сознание клиентов образ и имя компании. Когда покупатель, готовясь к покупке, формирует свой «шорт-лист», он включит в него те компании, которые знает. Задача имиджевой рекламы – создание и поддержание благоприятного имиджа компании. Наличие текста в такой рекламе не так важно, достаточно слогана или логотипа. Эта реклама должна быть заметной.

Нужно отметить важную особенность отношения рекламодателей к имиджевой рекламе на строительном рынке: многие строительные компании избегают креатива, неожиданных приёмов в рекламе в целом и не готовы к созданию имиджевой рекламы. Это, возможно, связано с качеством строительства и желанием или нежеланием компании связывать своё имя с определёнными объектами.

Основной поток рекламы – это реклама сбытовая. У большинства строительных компаний она выглядит примерно одинаково: центральными являются большое изображение и название строительного объекта (дом, жилой комплекс, квартал), также обязателен логотип компании, кроме того, изображение сопровождается текстом. Хотя некоторые компании всё-таки проявляют креатив. Например, центральным элементом рекламы девелоперской компании «Эталон-Инвест» стал мультипликационный персонаж рыжий Кот, образ которого появляется и в сбытовой, и в имиджевой рекламе.

ме, где изображение кота сопровождается надписью: «Порву за эталон». Здесь использован элемент языковой игры.

В настоящее время всё чаще имиджевая реклама совмещается с рекламной сбытовой. И это, на наш взгляд, хорошая тенденция.

Реклама, по сути, – это одна из форм общественного сознания. Её можно рассматривать как элемент национальной культуры. Это находит яркое выражение и в рекламе архитектурно-строительной тематики. Например, на рекламном щите, информирующем о застройке нового жилого квартала в Южном Бутово (г. Москва) был использован слоган с фамилиями потенциальных жителей: «Здесь будет жить **Медведев**, а также Волков, Зайцев, Бобров и др.». Фамилия *Медведев* графически и лексически обыгрывается. Она выделяется цветом и размером среди других фамилий не случайно. Эта реклама использовалась, когда президентом России был Дмитрий Медведев. А с фамилией президента у потребителей, по мысли авторов рекламного текста, должна ассоциироваться надёжность. Рассмотрим ещё один пример. В рекламе ЖК «Новогорск Парк» (г. Химки, Московская обл.) мы видим слоган **«И купи, и не плати»**, в этом случае авторы подчёркивают определённые черты национального характера, связанные с историческими особенностями страны. Игра слов на парадоксальном сочетании «купи и не плати» может, по мнению создателей слогана, привлечь в первую очередь небогатых покупателей.

Игра слов с использованием приёма контраста нередко используется в рекламе архитектурно-строительной тематики, когда речь идёт, например, о качестве и цене услуги. При этом часто создаются контекстуальные антонимы. Например, агентство недвижимости «ДОН-МТ недвижимость» так характеризует себя в рекламном тексте компании: «Все работают с **недвижимостью**, мы работаем с **людьми!**». В этом случае мы видим образование пары контекстуальных антонимов *недвижимость – люди*.

Реклама архитектурно-строительной тематики ориентируется на актуальные запросы и вкусы потребителей. Так, стремление к европейскому комфорту находит выражение в рекламе проектов домов или готовых объектов, построенных в скандинавском, итальянском или французском стилях. Например, компания «Ремстройсервис» в рекламе проектов домов и коттеджей европейского стиля обращается к реципиенту со следующими словами: «Если вы хотите снова вернуться в детство и жить как в сказке, постройте себе дом в европейском стиле». В данном случае мы видим использование речевой стратегии и тактики манипулятивного воздействия на потребителя.

Строящиеся объекты разделяются на *типовые* и *элитные* , и в связи с этим строительные компании, рекламирующие недвижимость, стараются выработать различные ментальные послылы.

В рекламе жилья эконом-класса очень важно указать стоимость квартиры, написать про возможность взять ипотеку или получить дополнительную скидку. Важно указать именно те характеристики, которые важны для целевой аудитории: оптимальное соотношение цена-качество, наличие инфраструктуры и общественного транспорта в пешей доступности.

Для потенциального покупателя недвижимости премиум-класса наиболее существенны эмоциональные характеристики, связанные с недвижимостью. В рекламе элитных жилых комплексов или загородных коттеджей важно донести идею преимущества данного жилья, его престижность, так как стоимость здесь имеет второстепенное значение. Реклама для этой целевой аудитории должна отражать философию элитной жизни. Например, в рекламе ЖК «Коперник», расположенного в историческом центре Москвы, используется слоган «**Смотри на всех свысока!**». Здесь обыгрываются разные значения наречия «свысока»: прямое значение (здание по высоте является доминантным в квартале) и переносного: фразеологизм *смотреть свысока* означает «вести себя высокомерно». Несмотря на то что этот фразеологизм обычно имеет неодобрительный контекст, в данном случае рекламный слоган обращён к человеку, который многого добился в жизни и, приобретая пентхаус, поднимается вверх по социальной лестнице, реализуя свою мечту.

Таким образом, специфика рекламы архитектурно-строительной тематики связана с тем, что проектирование, строительство и приобретение недвижимости связаны с большими материальными затратами как строителей, так и потребителей, а также с тем, что недвижимость – тот товар, который покупатель приобретает не так часто, как другие товары. Несмотря на то что «реклама в строительной отрасли в своей основе располагает теми же методами, что и реклама вообще, однако специфика товара, с одной стороны, и специфический контингент потребителей – с другой», позволяют говорить об особенностях методов строительной рекламы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Безручко Е.Н.* Особенности языка рекламы архитектурно-строительной и дизайнерской тематики: автореф. дисс. ... к. филол. н. Ростов-на-Дону, 2006. 21 с.

2. *Лисоченко Л.В.* Высказывания с имплицитной семантикой (логический, языковой и прагматический аспекты): Монография. — Ростов-на-Дону, 1992.

*Студенка магистратуры 1 курса 1 группы ИСА Д. Санчес Гутierrez
Научный руководитель – старший преподаватель кафедры русского языка
как иностранного, канд. филол. наук Е.Л. Черкашина*

О НЕКОТОРЫХ ТРУДНОСТЯХ РУССКОГО ПРОИЗНОШЕНИЯ ДЛЯ ИСПАНОГОВОРЯЩИХ СТУДЕНТОВ

Большинство иностранцев, изучающих русский язык, так или иначе сталкиваются с трудностями произношения, связанными с особенностями фонетики родного языка. Почти любой иностранец имеет акцент (американский, французский, арабский, испанский и др.). В данной статье речь пойдет о фонетических сложностях, которые возникают у испаноговорящих учащихся при употреблении слов на русском языке.

Как известно, знание фонетических особенностей русского языка и владение устными видами речевой деятельности (такими как аудирование и говорение) формируют хорошее произношение у иностранного учащегося. Однако произнесенные носителем русского языка звуки иностранец воспринимает по-иному.

Испанский и русский языки похожи между собой по грамматическим признакам (спряжение глаголов, наличие числа и рода у существительных и прилагательных). Однако ученые Логинова И.М. и Бондарева В.В. считают, что артикуляция испанского языка во многом отличается от русского и порождает интерференцию, в результате чего у студентов возникают ошибки в произношении.

Рассмотрим подробнее основные трудности произношения русских звуков у иностранных учащихся, говорящих по-испански.

Первая трудность - отсутствие дифференциации звуков [ы] – [и] под ударением и в безударной позиции. Так, слова *вышка, открытый, темы, кра- ны* испаноговорящие студенты произносят со звуком [и]: *вишка, открытый, теми, крани*.

Следующая сложность произношения связана с постановкой ударения. В русском языке ударение подвижное и разноместное, а в испанском - фиксировано и имеет следующие строгие правила постановки. Во-первых, если слово оканчивается на гласный звук и на согласные *n, s*, ударение падает на предпоследний слог (*volumen, carro, regla, nubes*). Во-вторых, если слово оканчивается на согласные кроме *n,s*, ударение падает на последний слог (*cantar, hotel, trabajar, verdad, salir*). В-третьих, при несоответствии этим двум правилам, на письме ставится графический знак ударения (*fácil, dólar, sofá, país, azúcar*). Поэтому при произнесении слов на русском языке, испаноговорящие студенты часто делают акцентологические ошибки: *синте- тический, аналитический метод* представители испанского языка произносят как *синтетический, аналитический метод*.

Редукция гласных – это следующая трудность русской фонетики. Дело в том, что у испаноговорящих учащихся нет такой нормы, то есть редукция гласных отсутствует. Так, вместо *больн[ъ]* они произносят *больн[а]*, *интенсивн[ъ]-интенсивн[а]*, *пар[ъ]воз-пар[а]воз*, *сложн[ъ]-сложн[а]*.

Кроме этого, большую трудность у испаноговорящих вызывает постановка звуков [б] и [в]. Проблема заключается в том, что в испанском языке буква *v* читается также, как и буква *b*. Например, *vaca-banco*, *viento- bien*, *savo- lobo*, *verde- beso*. А в русском языке согласные звуки [б] и [в] являются смысловоразличительными: *бой-вой*, *был – выл*, *зов – зоб*, *бьют – вьют*, *бал – вал*. В связи с этим у студентов, говорящих на испанском языке возникают ошибки в произношении: *библиотека – [в]у[в]лиотека*, *брать-[в]рать*, *звук-з[б]ук*.

Распространённой ошибкой, отмеченной исследователями Дуровой Е.Н., Сушковой И.М., является произнесение согласного звука [п] в сочетании [пс] и [пт]. Исследователи отмечают, что в быстрой речи звук [п] ослабевает и не произносится испаноговорящим отчётливо: *psicologia* (вместо *психология* они говорят *сихология*), в словах *aptitud*, *eptagono* нет звука [р]. Поэтому довольно частой ошибкой является чтение русских слов *аптека*, *концепт* как *атека*, *концет*.

Еще одной сложностью для испаноговорящих студентов является произношение и написание русских прилагательных. Во многих случаях при переводе русских прилагательных в испанском языке используется конструкция «предлог *de* (*del*) + N». Например, *дедушкин дом - casa del abuelo* (дом дедушки). В русском языке господствуют длинные формы. Словосочетание с прилагательным является более употребительным, чем словосочетание из двух существительных. Слова *многодетная семья* переводятся как *familia de muchos hijo* (семья, где много детей), а *двухкомнатная квартира - как apartamento de dos habitaciones* (квартира с двумя комнатами), *вечерняя лекция - lección de la tarde* (лекция вечером).

Многие исследователи говорят о необходимости создавать учебные пособия по фонетике для испаноговорящих студентов, чтобы в дальнейшем исключить трудности русского произношения. В настоящее время профессором русского языка университета Гранады Энрике Ф. Керо Хервилья и преподавателями из МГУ издан национально ориентированный учебник по русской фонетике для студентов, говорящих на испанском языке, где принята попытка учета трудностей, возникающих в испанской аудитории при восприятии и воспроизведении русских звуков и интонации. По мнению авторов, данное пособие будет полезно не только на начальной стадии изучения русского языка, но и для коррекции и систематизации приобретенных ранее навыков и умений. В пособии дается объяснение, как произносится русский звук и какой звук в испанском языке ему соответствует.

Таким образом, при сопоставлении русского и испанского языков, несмотря на их некоторую грамматическую близость и отчасти артикуляционную, выявляются существенные различия в их фонетических системах, которые приводят к ошибкам в артикуляции: неправильная постановка ударения и интонация, отсутствие редукации у испаноговорящих студентов, взаимозамещение звуков [б] и [в], произнесение сочетаний звуков [пс], [ст], неразличение звуков [ы] и [и]. Все это, конечно же, влияет на смысл высказывания, а также определяет тип акцента говорящего. В целом, фонетическая некорректность не является критичным для понимания научного стиля речи и освоения специальности на русском языке, но все-таки при говорении такое искажение звуков рождает неясность сказанного испаноговорящим собеседнику, преподавателю или научному руководителю и может вызвать смех или непонимание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бондарева В.В. Логинова И.М.* Звуковая интерференция носителей некоторых романских языков в области русского вокализма. // Вестник РУДН. Серия Русский и иностранные языки и методика их преподавания, 2014, №3 – С. 82-86

2. *Дурова Е.Н., Сушкова И.М.* Обучение фонетике русского языка испаноговорящих. // Материалы IV Международной научно-методической конференции «Проблемы преподавания филологических дисциплин.- Воронеж, 2016 г. – С. 161-166.

3. *Литвинова Г.М.* Об опыте создания национально ориентированного учебника по русской фонетике для испаноговорящих учащихся. // Материалы международной научной конференции "Перевод как средство обогащения культур". — Издательство ФОРУМ Москва, 2015. — С. 137–144.

НЕВЕРБАЛЬНОЕ ОБЩЕНИЕ КАК СРЕДСТВО МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ РОССИИ, РЕСПУБЛИКИ КОНГО И ВЬЕТНАМА)

В зависимости от способов передачи сообщения выделяют две формы коммуникации — вербальную и невербальную. В то время как при вербальной коммуникации используют слова человеческого языка, невербальную коммуникацию можно назвать “языком тела”. Поэтому для успешного общения на иностранном языке, кроме собственно языковых компетенций, важно получить представление о правилах невербального поведения и о жестах, используемых в стране изучаемого языка.

Крейдлин Г.Е. отмечает: «Особый интерес вызывают невербальные ситуации в полиэтнических сообществах. Столкновение культур здесь может привести к появлению межкультурных кинетических омонимов и, как следствие, к возможной неправильной интерпретации жеста». Так что для обучающихся в условиях многонациональной группы также важно правильно интерпретировать модели поведения представителей тех лингвокультурных общностей, с которыми они ежедневно вступают в коммуникацию. В данной статье мы коснемся особенностей невербального общения в России, в Республике Конго и во Вьетнаме.

Надо отметить, что в первой половине прошлого века, Конго и Вьетнам были французскими колониями, поэтому в невербальных языках Конго, Вьетнама, России и других европейских стран наблюдается много схожих элементов. Употребление некоторых жестов полностью совпадает в трёх рассматриваемых странах. Например, для выражения одобрения, похвалы сжимают руку в кулак, выставляя вверх большой палец. Аналогичный жест, но с опущенным вниз большим пальцем обозначает отрицательную оценку. А рассказывая о глупом или сумасшедшем человеке, крутят пальцем у виска. При выражении согласия или подтверждения кивают головой, а жест «мотать головой» используется в качестве знака отрицания.

Однако в трёх странах с трёх разных континентов существуют также как частичные, так и полные различия в невербальном поведении. Например, люди немного по-разному ведут себя в ситуации приветствия. Об этом важно знать изучающим иностранный язык в условиях наличия языковой среды, так как в данной ситуации иностранцы регулярно оказываются с первых дней пребывания в стране изучаемого языка. При приветствии очень важно показать своё уважение к собеседнику, чтобы продолжить с ним нормальную коммуникацию.

Во Вьетнаме, когда люди видят своих начальников, учителей, преподавателей и других уважаемых людей, они всегда кивают или кланяются. Коллеги просто здороваются и пожимают друг другу руки вне зависимости от пола. Стоит отметить, что жестов во Вьетнаме немного. Люди не склонны показывать свои чувства и не часто прикасаются друг к другу. Например, такие формы приветствий как объятия и поцелуи недопустимы в общественных местах и используются только в случае близких отношений: объятия возможны между друзьями и родственниками, а поцелуи – между влюбленными либо между мужем и женой.

Приветствие рукой строго регламентировано в Конго: только старший по возрасту или статусу может протянуть руку первым, особенно в профессиональной среде. В ответ можно даже поклониться в знак уважения. В случае дружеских отношений мужчина приветствует женщину поцелуями в обе щеки. Женщины тоже могут так здороваться. А самые близкие друзья для приветствия используют жест, который называется «акколада»: мужчины несколько раз касаются друг друга лбами, слегка приобняв друг друга за плечи. В Европе в целом, чтобы показать свою солидарность, африканцы, как правило, приветствуют друг друга кивком головы вверх.

В России рукопожатие тоже является неотъемлемой частью делового этикета, зато поклон встречается крайне редко и уместен лишь в ограниченном числе ситуаций. При неформальном общении приветствие в форме рукопожатия используют только мужчины. Объятия и поцелуи в щеку также допустимы между друзьями и родственниками, в том числе в публичных местах.

Во Вьетнаме, как и в большинстве азиатских стран, важно демонстрировать своё уважение к собеседнику не только при приветствии, но и при дальнейшем общении. Когда молодые люди дают что-то пожилым или людям более высокого статуса, они делают это двумя руками. Давать или принимать вещи только одной рукой считается невежливым, и окружающие сочтут, что человек плохо воспитан.

В Конго тоже, как и в большинстве африканских стран, уважение выражается небольшими жестами. Например, если человек подаёт что-то левой рукой, это говорит об отсутствии хороших манер или даже может считаться признаком грубости. Для демонстрации уважения необходимо подавать вещи обеими руками или правой рукой. А в России люди обычно не придают значения тому, какой рукой они что делают. В том числе передача предметов левой рукой не считается актом неуважения.

Существуют также жесты, которые немного отличаются, но остаются понятными для иностранцев. Например, в Конго, как и во Вьетнаме, при счёте люди разгибают пальцы, начиная с большого, и в конце подсчета ладонь раскрыта. А в России существует два вида счета: «для себя» и «для других» (когда требуется наглядно показать количество). Счет «для себя» обычно

начинается с открытой ладони и загибания мизинца левой руки. Иногда при этом используют указательный палец правой руки. Русский пальцевый счет «для других», как правило, начинается с зажатого кулака и разжимания указательного пальца.

Но в каждой стране существуют и специфические жесты, которые непонятны для иностранцев. Так, среди наиболее ярких русских жестов, которые не встречаются ни в Конго, ни во Вьетнаме, можно отметить щелчок пальцами по горлу (приглашение выпить спиртного) или кукиш.

Также существуют жесты, которые одинаковы по форме, но имеют совершенно разное значение. При этом «один и тот же жест может быть безобидным в одной стране и вульгарным в другой». Например, в России скрещивают пальцы «на удачу», этот жест считается совершенно безобидным и часто используется детьми, а во Вьетнаме скрещенные указательный и средний палец считаются очень неприличным жестом.

Итак, как мы видим, хотя в системах невербального общения в России, Вьетнаме и Конго много общего, при изучении иностранного языка, в частности русского языка как иностранного, не будет лишним познакомиться и с различиями в использовании невербального языка, так как эти знания помогут облегчить коммуникацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Акишина А.А.* Словарь русских жестов и мимики/А.А. Акишина, Хироко Кано. – 2-е изд., стереотип. – М.: Русский язык. Курсы, 2015.
2. *Григорьева С.А., Григорьев Н.В., Крейдлин Г.Е.* Словарь языка русских жестов. Москва–Вена: Языки русской культуры; Венский славистический альманах, 2001.

СТУДЕНЧЕСКИЙ КОНСПЕКТ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ

В последнее время в лингвистике и психологии появилось много исследований, связанных с понятием языковой личности. В 1927 году термин «языковая личность» был предложен немецким лингвистом Й.Л. Вайсгербергом. В отечественной науке этот термин впервые был использован В.В. Виноградовым в работе «О художественной прозе». Википедия объясняет понятие языковой личности следующим образом: «Языковая личность – это любой носитель того или иного языка, охарактеризованный на основе анализа произведённых им текстов с точки зрения использования в этих текстах системных средств данного языка для отражения видения им окружающей действительности и для достижения определённых целей в этом мире».

По теории лингвиста Ю.Н. Караулова, создание письменных текстов происходит на когнитивном уровне владения языком, так называемом первом уровне, единицами которого являются идеи, понятия, концепты, складывающиеся у каждой языковой личности в упорядоченную картину мира.

Конспектирование лекций – это один из видов языкового творчества личности, поэтому мы решили провести исследование, проанализировав, какие типы языковых личностей преобладают в группе студентов технического профиля и как влияет психо-эмоциональное состояние студента на характер конспектирования. Для определения психо-эмоционального состояния испытуемым был предложен цветовой тест Люшера. В ходе исследования было проанализировано 10 конспектов одной и той же лекции по экономике. Необходимо отметить, что конспект является вторичным текстом, созданным на основе оригинального текста лекции. Анализ студенческих конспектов проводился по следующим критериям: 1) способ сжатия информации; 2) способ представления информации; 3) полнота воспроизведения первоначального содержания лекции; 4) наличие ценностной градации информации (выделение главных идей лекции); 5) степень соответствия конспекта лекции первоисточнику; 6) наличие эмоциональной окраски текста (передаёт ли студент личное отношение к конспектируемому материалу); 7) субъективизация текста (проявление субъективного отношения к излагаемому материалу).

По первому критерию один конспект выявил контаминирующую языковую личность, т.е. студент сочетал в написании конспекта два метода – прямое копирование и перефразирование текста с созданием новых предло-

жений. Три студента оказались генерирующими языковыми личностями, которые создавали новый текст на основе читаемой лекции, а оставшиеся шесть студентов были определены как копирующие языковые личности, дословно законспектировавшие лекцию.

Также нами было замечено, что почти все конспекты структурированы, многие студенты предпочитают разбивать текст на темы, абзацы, выделяют подпункты. Таким образом, 9 человек были отнесены к дифференцирующим языковым личностям, а один студент оказался интегрирующей языковой личностью, которая стремится к объединению частей в единое целое в представлении информации.

По полноте воспроизведения первоначального материала семь конспектов продемонстрировали сканирование лекции (т.е. конспекты были написаны сканирующими языковыми личностями), а три конспекта представляли собой запись отдельных фрагментов лекции, следовательно, тексты были созданы фрагментирующими языковыми личностями. Прослеживается гендерная зависимость, т.е. конспекты, написанные студентками, полнее передают материал (сканирующая языковая личность), в то время как студенты-юноши чаще пропускают целые куски текста, оставляя наиболее важные с их точки зрения фрагменты (фрагментирующая языковая личность). Интересно отметить, что в нашем исследовании фрагментирующая языковая личность является также и генерирующей, т.е. определенные качества оказались взаимосвязанными.

20 процентов исследуемых конспектов показали тенденцию к выделению главных идей лекционного материала маркерами, подчёркиванием, что говорит о ценностной градации материала. Это характерно для заостряющей языковой личности. Однако 80 процентов работ принадлежат сглаживающим языковым личностям.

Несомненно, что к достоинствам конспекта следует отнести его максимальное соответствие первоисточнику. Более полный конспект даёт более полное представление о теме лекции, однако при подготовке к экзамену сжатое изложение лекции ценнее. По критерию соответствия содержания репродуцированного текста первоисточнику можно выявить воспроизводящую языковую личность, которая стремится к близости конспекта к исходному материалу лекции (7 работ из десяти проанализированных), и модифицирующую личность, которая вносит изменения в текст, не меняя при этом сущности материала. Мы считаем, что более глубокое понимание темы позволяет конспектирующему делать текст компактнее без потери смысла. Таким образом, мы предполагаем, что по мере изучения предмета «Экономика» характер конспектов будет меняться в сторону модификации текста. Было бы интересно провести повторный анализ конспектов лекций, записанных теми же студентами, в конце учебного года.

В проанализированных конспектах не было найдено ни одного диалога или эмоционально-окрашенного текста (восклицательные знаки, пометки на полях), т.е. тексты конспектов были написаны нейтральными отстраненными языковыми личностями. Все тексты имперсональны.

Таким образом, можно сделать вывод, что студентов, принявших участие в исследовании, можно разделить на две группы: на тех, кто просто воспроизводит первоначальный текст, и на тех, кто подходит осмысленно к написанию конспекта и практически создаёт новый текст. Однако вторая группа малочисленнее.

Параллельно с анализом конспектов мы решили предложить студентам, участвовавшим в эксперименте, пройти цветовой тест Люшера на определение их психоэмоционального состояния. Мы заметили, что студенты с уровнем тревожности 0 (из 12) более склонны к осмыслению и к творческой переработке материала текста: они фрагментируют текст, перефразируют предложения. Менее стабильное эмоциональное состояние (3 балла из 12) даёт сканирующую и воспроизводящую языковые личности.

Мы также обратили внимание на почерк конспектирующего и на очевидную связь почерка с характером языковой личности и её эмоциональным состоянием. Собранный материал также может быть использован в следующем исследовании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Иванцова Е.В.* О термине «языковая личность: истоки, проблемы, перспективы использования// Вестник Томского государственного университета. – Томск: ТГУ. 2010. №4 (12). С.24-32.
2. *Караулов Ю.Н.* Русский язык и языковая личность. М.: ЛКИ, 2010. 264 с.
3. Материалы Википедии. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>

ИЗУЧЕНИЕ РУССКОГО ЯЗЫКА ПОРТУГАЛОГОВОРЯЩИМИ СТУДЕНТАМИ

При изучении иностранного языка большое значение имеет тот факт, какой язык является родным для учащегося. Так, давно замечено, что носителям арабского языка относительно легко удаётся освоить фонетический строй русского языка, в то время как китайские или вьетнамские студенты очень долго учатся русскому произношению. Несомненно, что вторая трудность, с которой сталкиваются изучающие русский язык, – это грамматика русского языка. Русский язык является флективным, т.е. имеет изменяемые формы существительных, прилагательных, числительных, местоимений, глаголов, причастий, и, следовательно, учащимся необходимо приложить определённые усилия, чтобы осознать значения падежных и глагольных форм и запомнить все окончания. В настоящей статье делается попытка сравнительного анализа сходств и различий отдельных явлений русского и португальского языков на опыте полуторагодичного изучения русского языка студентами из Анголы.

Португальский язык по распространённости в мире занимает 6-8 место после английского, китайского, испанского, арабского, русского. Португальский язык вместе с испанским, французским, итальянским возник из «вульгарной латыни», т.е. разговорной формы латинского языка. Латынь утратила падежную систему существительных, хотя и сохранила систему спряжения глаголов по лицам и числам. Таким образом, прослеживается тенденция превращения романских языков в такие аналитические языки, как, например, английский. Тем не менее, португальский язык остаётся более архаичным, чем, например, испанский, в котором появилось больше аналитических глагольных форм. Так, португальский язык сохранил плюсквамперфект и формы будущего времени сослагательного наклонения. Итак, рассмотрим влияние сходств и различий русского и португальского языков на разных языковых уровнях на эффективность в обучении РКИ.

СХОДСТВА В ФОНЕТИКЕ РУССКОГО И ПОРТУГАЛЬСКОГО

В португальском языке так же, как и в русском, существует редукция гласных, что облегчает для португалоговорящих студентов чтение и произношение слов. Частотность звука [ш] в португальском также является плюсом, хотя на начальном этапе иногда затруднён процесс различения звуков [ш], [щ] и [ч]. Трудности вызывает наличие полумягкого [л] в португальском, что приводит к произнесению обучающимися [у] вместо [л].

СХОДСТВА И РАЗЛИЧИЯ В ГРАММАТИКЕ

Глагольные окончания позволяют португалоговорящим студентам легко провести параллели с окончаниями русских глаголов, что облегчает запоминание личных форм русских глаголов. Например: *falar – falo, falas, fala, falamos, falais, falam*.

Конечно, существуют явления в грамматике португальского языка, которым нет аналога не только в русском, но и во многих других языка. Так, например, в португальском существует **спрягаемый инфинитив**. Личный, или спрягаемый, инфинитив (Infinitivo Pessoal) изменяется по лицам и числам и используется в предложениях с двумя глаголами, называемыми действия, выполняемые разными лицами, одно из которых является субъектом, или в конструкции, аналогичной в русском языке сложноподчиненному предложению с двумя разными субъектами.

Ele pediu para **levarmos** o seu dinheiro. – Он попросил нас взять его деньги.

A mãe disse para não **cozinharnos** essa carne. – Мама сказала, чтобы мы не готовили это мясо.

Когда из контекста понятно действующее лицо, используется безличный инфинитив: Eu preciso **falar** contigo. – Мне нужно поговорить с тобой.

Однако инфинитив широко используется в португальском языке, и существует целый ряд инфинитивных конструкций, синонимичных русским: Deixa-me **dormer**. - Дай мне **поспать**. Ele deixou de **jogar** basquetebol a 2 meses atrás. - Он перестал **заниматься** баскетболом 2 месяца назад. Eu acostumei-me a **fazer** o que eu amo. - Я привык **делать** то, что люблю. Eu acabei de **fazer** a tarefa. - Я закончил **делать** домашнее задание. - Eu tenho que **estudar** bem para **ser** um grande especialista.- Я должен хорошо **учиться**, чтобы **стать** хорошим специалистом.

ЗАИМСТВОВАНИЯ ИЗ ПОРТУГАЛЬСКОГО В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

В современном русском языке довольно много лексики, заимствованной из романских языков, что облегчает португалоговорящим студентам запоминание новых слов. Проникновение португальских слов в русский язык началось в 18-19 веках после установления дипломатических отношений России с Португалией и Бразилией (в 1779 и 1828 г.г. соответственно). Естественно, русский язык обогатился новыми словами, называемыми представителями флоры и фауны стран, открытых португальскими путешественниками, например: макака, шимпанзе, ягуар, тапир, пиранья, кобра, фламинго, эму, тукан, мандаринка (дальневосточная утка) мандарин, манго, тапиока.

Из бразильского варианта португальского языка в русский язык вошли названия музыкальных жанров и танцев: байао, самба, босса-нова, ламбада.

Наши русские сокурсники хорошо помнят, как их бабушки смотрели в 80-е годы бразильский сериал «Рабыня Изаура», который подарил русскому языку слово фазенда. Сегодня многие русские люди иронично называют свои дачные участки этим бразильским словом. Всего в русский язык вошло около семидесяти слов португальского (бразильского) происхождения. Приблизительно столько же слов заимствовано португальским из русского.

Через посредство французского языка вошло в русский язык португальское слово фетиш, а слова буксир, аутодафе, пагода, каста, мадера, портвейн – через немецкий язык.

Наличие в русском языке слов, вошедших в русский и в португальский языки из других европейских языков, существенно облегчает португало-говорящим студентам изучение русского языка. Сравните звучание русских и португальских слов: дама, блуза, шляпа, карусель (порт. *dama, blusa, chapéu, carrrossel*). Все эти слова заимствованы в русский язык и в португальский язык из французского языка. Музыкальные термины из итальянского языка вошли как в русский, так и в португальский: сопрано, тенор, виолончель, фортепиано, адажио – *soprano, tenor, violoncello, piano, adágio*. Из английского: норд (север), джаз, бестселлер – *norte, jazz, best-seller*. Из арабского языка пришли спирт, сироп, бурнус – *álcool, xirope, albornoz*.

Таким образом, сходства в фонетике и грамматике русского и португальского языков, довольно большой пласт лексики, заимствованной русским языком из романских языков, - все эти факторы облегчают процесс обучения русскому языку носителей португальского языка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Жебит А.А., Кузнецова Г.Б.* Португальский язык для начинающих. М., 2002.

2. *Николаева Е.С.* Конкуренция спрягаемого глагола и сослагательного наклонения в современном португальском языке. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 9. Выпуск 1-2, 2004.

3. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка. М., 1970.

4. *Фасмер М.* Этимологический словарь русского языка: в 4-х т. М.: Прогресс, 1964–1973.

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА ФРАНКОФОНАМИ

Термин «франкофония» впервые был употреблен в 1880 году французским географом Онезимом Реклю для обозначения географических территорий, где распространен французский язык, или совокупности людей, говорящих по-французски.

Учить чужие языки нелегко. Это знают все. И многие говорят, что есть языки "легкие" и "трудные". Специалисты же классифицируют языки по происхождению, по устройству, однако не берутся определять, какой из них проще, какой сложнее.

Остановимся на отдельных концептуальных различиях русского и французского языков

В фонетике эти различия проявляются, например, в характере ударения в словах. В отличие от русского языка, где словесное ударение является подвижным, во французском языке словесное ударение – фиксированное и падает на последний слог.

Кроме этого имеются отличия в звуковом составе рассматриваемых языков. Во французском языке гласных больше, чем в русском языке. Может не совпадать звуковая реализация различных фонем, в частности [p]. Во французском языке она «грассирующая».

Кроме того, во французском языке имеется звук, близкий русскому [ж], и отсутствует звук [х].

Во французском языке все существительные относятся к мужскому или женскому роду, поэтому франкофоны, как правило, игнорируют существование среднего рода в русском языке и все существительные относят только к двум родам: мужскому или женскому.

Франкофоны не обращают внимания на формальные показатели рода русских существительных и относят их к грамматическому роду французских лексических аналогов.

Например, слова *la maison* (дом), *la table* (стол) во французском языке относятся к женскому роду в отличие от русского языка, *le mur* (стена), *le livre* (книга) – к мужскому роду.

При замещении существительных личными местоимениями франкофоны часто не обращают внимания на местоимение среднего рода, а личные местоимения мужского или женского рода выбирают по аналогии с лексическим эквивалентом французского языка: *Это книга. «Он» там.*

Чтобы помочь франкофонам определять род существительных следует акцентировать внимание на различных суффиксах у существительных муж-

ского, женского и среднего родов. Это может облегчить понимание, и показывать, что во французском языке также имеются подобные «маркеры» рода существительных.

Например, существительные, оканчивающиеся на «tion» (*formation, revolution, argumentation* и другие) относятся к женскому роду, а существительные оканчивающиеся на «ment» (*gouvernement, monument, médicament* и другие) – к мужскому роду.

Во французском языке отсутствует такое явление как склонение существительных по падежам, поэтому изучение склонения всех имен русского языка (существительных, прилагательных).

Это обусловлено тем, что во французском языке имена не изменяются в зависимости от синтаксической функции в словосочетании и в предложении, и отсутствует само понятие падежа и склонения.

В то же время французские глаголы, как и русские, спрягаются по лицам и числам, что облегчает франкофонам осмысление спряжения русских глаголов.

Франкофоны легко воспринимают наличие разных форм прилагательного и местоимения и саму идею согласования с существительным определяющего его слова, так как во французском языке это явление имеется.

При этом в большинстве случаев существительные во французском языке должны употребляться с неопределенными либо определенными артиклями.

Две формы определенного и неопределенного артиклей, а также числительного *un* (один), *une* (одна), различные окончания прилагательных, например, *eux* (мужской род), *euse* (женский род) соответствуют грамматическому роду существительного. Зная род существительного, франкофоны по аналогии с французским языком редко допускают ошибки в согласовании прилагательного или числительного *один* с существительным.

Попробуем сопоставить некоторые лексемы.

Например, сопоставим лексему *очень* с французским аналогом.

Русскому наречию *очень* во французском языке соответствуют лексемы *très, beaucoup*.

Наиболее точный аналог слова *очень* — наречие степени *très*, которое означает «высокую степень интенсивности» и относится к слову или выражению, значение которого может быть «градуировано» с точки зрения величины признака.

Значит, для слова **очень** характерны такие позиции:

1. При прилагательном (Это очень дорогой ресторан),
2. При наречии (На улице очень холодно)
3. При глаголе (Я очень устал).

Но не при существительном (фраза «Мы очень друзья» некорректна).

Пример еще одной подобной ошибки в речи франкофонов: «Есть люди, которые очень специалисты в этой области». Вместо «Есть люди, которые являются большими специалистами в этой области»

В теории каждый из нас знает, что такое определенность и неопределенность. Функция категории определенности/ неопределенности — актуализация и детерминация существительного.

В любом языке любое живое существо, любой предмет или понятие (объекты) являются либо определенными, либо неопределенными в зависимости от того, известны они или неизвестны, видны или не видны, принадлежат или не принадлежат кому-нибудь, единственны в своем роде или относятся к классу подобных им объектов.

Например:

1) Восходит солнце (солнце одно; объект определен) — *Le soleil se lève* (определенный артикль).

2) Передай мне хлеб, пожалуйста (хлеб на столе; объект определен) — *Passe-moi le pain, s'il te plaît* (определенный артикль).

3) Вошел незнакомец (объект явно не определен) — *Un inconnu est entré* (неопределенный артикль).

4) Это что? Это соль (объект относится к классу = обобщенность) — *C'est quoi? C'est du sel* (частичный артикль).

5) Отрежь мне хлеба (кусок хлеба = частичность) — *Coupe-moi du pain* (частичный артикль).

Но, как только контекст расширяется, объект часто меняет статус.

Например:

1) Восходит солнце, оранжевое солнце (солнце одно, но оранжевым бывает не всегда, не везде; общий объект превращается в уникальный) — *Le soleil se lève, un soleil orange* (неопределенный артикль как детерминант отличающегося, единственного в своем роде объекта).

2) Вошел незнакомец (...) Незнакомец сел за соседний стол (повторное употребление слова превращает неопределенный объект в определенный) — *Un inconnu est entré (...) L'inconnu s'est assis à une table voisine* (определенный артикль).

3) Это что? Это соль, а соль — приправа (общий объект превращается в объект с определенным назначением) — *C'est quoi? C'est du sel et le sel est un condiment* (определенный артикль).

В русском языке средств выражения категории определенности/ неопределенности (детерминантов) много, они относятся к разным уровням языка, в частности лексическому, морфологическому (падежи, вид глаголов), синтаксическому, и в силу этого обстоятельства не образуют отдельной грамматической категории.

Во французском языке определенность/ неопределенность выражается ограниченной группой служебных частей речи, а именно артиклем, составляющих грамматическую категорию.

Артиклем всего три: определенный, неопределенный и частичный, они также способствуют выражению обобщенности.

Отметим любопытный факт: многочисленность детерминантов в русском языке смущает франкофонов, а русофонов во французском языке смущают, несмотря на их малочисленность, артикли.

Например, русское местоименное прилагательное *чей-то*, является определенным детерминантом (определителем), потому что детерминирует (определяет) принадлежащий кому-то или свойственный для кого-то объект. Но, так как неизвестно, чей именно это объект, слово переводится на французский язык неопределенным артиклем: *Чья-то собака лаяла всю ночь. — Un chien a aboyé toute la nuit.*

В то же время, так как русское слово выражает принадлежность и длительность лая предполагает, что собака всю ночь находилась на одном месте, допускается такой перевод: *Le chien d'un voisin a aboyé toute la nuit. — Дословно: Собака одного из соседей лаяла всю ночь.*

Местоименное прилагательное *чей-то* дословно переводится на французский как *de quelqu'un*, но франкофон вряд ли спонтанно употребит это выражение (*Le chien de quelqu'un a aboyé toute la nuit*).

Подобным же образом французский неопределенный артикль может обозначать конкретно определенный объект, а определенный артикль — совершенно неопределенный объект: *Tu es un pro! — Ты — мастер!*

Несмотря на то, что объект и его способности определены, имеется в виду, что в каждой специальности могут быть несколько таких мастеров и мастера есть в каждой специальности.

В данном случае неопределенный артикль указывает на то, что определенный объект является одним из мастеров в данной специальности, предполагая, что существуют другие мастера в той же области. Здесь неопределенный артикль переводится на русский язык отсутствием детерминанта (определителя).

Таким образом, сопоставительный анализ явлений в русском и французском языках является важным параметром, который помогает пониманию структурных и семантических особенностей обоих языков, а также правильному употреблению близких по значению лексем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гак В.Г. Сравнительная типология французского и русского языков. Серия "Из лингвистического наследия В.Г. Гака". Изд.3, стереот. 2006. -288 с.
2. Тимонина А.П. Сравнительная типология французского и русского языков в таблицах и схемах. - Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2012.-56с.

ПРОБЛЕМЫ ЯЗЫКОВОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕ (НА ПРИМЕРЕ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ-ЭКОНОМИСТОВ)

В последние годы остро стоит угроза не только сохранению культурных традиций, но и чистоте русского языка. Нами был проведен анонимный опрос студентов 1 курса экономического факультета (47 человек). Опрос включал следующие позиции:

- Какие недостатки вы слышите в речи ваших сверстников?
- Какие проблемы возникают у вас, когда вы говорите?
- Что вы делаете, чтобы усовершенствовать культуру вашей речи?

В ходе анализа ответов на вопросы выявились «болевые точки», часть из которых приведена в данной статье.

1. Использование иностранных слов и выражений там, где в них нет необходимости. Активно используются совершенно неоправданные заимствования: *джус* вместо *сок*, *парти* вместо *вечер* или *вечеринка*, *перформанс* вместо *представление*, *выступление*, *экслюзивный* вместо *исключительный*, *олл инклюзив* вместо *всё включено*, *саввэй* вместо *метро*.

2. Неразличение нормы, использование жаргонизмов и вульгаризмов там, где это неуместно. Значительная проблема в том, что говорящие на русском языке не всегда различают, когда и где они могут прибегнуть к просторечию, жаргону, а когда это неприемлемо. Мы часто слышим вульгаризмы - *по ходу* вместо *похоже*, *по любому* вместо *в любом случае*, *по жизни* вместо *в жизни*, *прикинь* вместо *представь себе*, *клёво* вместо *здорово*, *прекрасно*, *удивительно* и т.д. Не все понимают, что такие слова в литературной нормативной речи мгновенно снижают статус говорящего. Ср. *Извините, это мой косяк* (продавец в книжном магазине, принесший не ту книгу).

3. Слова-паразиты. Все «носители паразитов» негативно относятся к таким словам, видят эту проблему у себя и у других, однако это не всегда становится стимулом для самоконтроля и изменения своего речевого поведения. Интересно отметить, что иностранные студенты, учащиеся в МГСУ, говорят о том, что первое время пребывания в России воспринимали русский язык как сплошное *корочетипакакбы*.

4. Студенты отмечают, что им трудно правильно, убедительно и грамотно формулировать свои мысли, выстраивать аргументацию, многие критически оценивают свой словарный запас, слабо представляют себе принципы эффективной коммуникации. Однако осознание студентами своих ком-

муникативно-речевых ограничений и потребностей не всегда приводит к тому, чтобы задуматься о своей индивидуальной программе по совершенствованию себя как языковой личности и коммуникатора.

Основные выводы исследования.

Небольшое исследование в молодежной группе в определенной мере отражает общую ситуацию с русским языком среди его носителей. Причины пренебрежения к родному языку, пути решения тех или иных проблем требуют более детального и обширного изучения. Однако сам факт исследования в группе однокурсников дает повод задуматься над тем, как мы говорим, как обращаемся с нашим национальным богатством. Если же подходить прагматически, то студентам, готовящимся в будущем выйти на рынок труда, необходимо уже сейчас задумываться о своих конкурентных преимуществах, в том числе и о том, как они говорят и как общаются.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Атаева Е.В.* Проблемы формирования компетентной языковой личности в свете модернизации российского высшего образования//Теоретический и прикладной аспект преподавания русского языка в техническом вузе. Материалы Международной научно-практической конференции (9-10 февраля 2011 г., Москва). С. 7-12.

2. *Белякова Л.Ф.* Современная молодежь и современный русский литературный язык//Теоретический и прикладной аспект преподавания русского языка в техническом вузе. Материалы Международной научно-практической конференции (9-10 февраля 2011 г., Москва). С.33-37.

Студент 1 курса 54 группы ИСА У Сяои

Студентка МГПУ факультета иностранных языков 1 курса 105 группы

Полоник П.А.

Научный руководитель – *зав. кафедрой русского языка как иностранного, канд. пед. наук, доц. С.Н. Белухина*

РУССКО-КИТАЙСКИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ НАЗВАНИЙ

На китайском языке говорит свыше 1 миллиарда человек, примерно, 6-я часть всего населения Земли, но как изучаемый иностранный язык он распространён ещё недостаточно. Это связано с проблемами, возникающими при переводе с и на китайский язык, с которыми сталкивается как изучающие китайский язык, так и переводчики китайского языка. В отличие от русского, китайский язык не имеет алфавита. Основной единицей китайского языка является иероглиф. Иероглиф - это идеограмма, фигурный знак, представляющий собой слог китайского языка, который обозначает предмет или понятие. Перевод слова с китайского языка осуществляется через перевод его составных частей – иероглифов, но в то же время его прочтение необходимо запомнить отдельно. Обычно слово в китайском языке состоит из 1-2 иероглифов, иногда, обычно для транскрипции иностранных слов, из 3-х иероглифов. Работая над переводом (с и на китайский язык), необходимо помнить, что китайский язык не содержит правил грамматического изменения слов – склонений, спряжений, и, в связи с этим, окончаний. Лексическое значение при переводе передаёт построение слов в предложении.

Одной из основных лексических проблем перевода является выбор слова. Задача переводчика состоит в том, чтобы найти нужное слово, которое соответствовало бы иностранному, т. е. имело бы то же значение, ту же стилистическую окраску и вызывало бы те же ассоциации. Есть слова, значения которых в некоторых языках почти полностью совпадают, но чаще всего необходимо подобрать его аналог, поэтому использование синонимии дает возможность достичь адекватности при переводе.

Прилагательные, придающие эмоциональную окрашенность высказыванию, требуют как бы более «свободную» замену, чем прилагательные, не имеющие эмоционального значения, потому что совпадение предметно-логического значения не всегда совпадает с эмоциональным. Нужно очень внимательно относиться к этому, т.к. такие прилагательные могут вызывать разные ассоциации – положительные и отрицательные. Это необходимо учитывать.

Обычно слово употребляется в контексте – в его связи с другими словами. Контекст не только выявляет данное значение слова, но и уточняет и конкретизирует его, создает вокруг него определенный круг ассоциаций. Контекстуальное значение слова представляет большую трудность при пе-

реводе, т. к. словарь может только подсказать направление, в котором следует искать нужные слова. Часто при переводе названий на китайский язык одно слово заменяется несколькими словами, конкретизирующими понятие. В качестве примера можно привести перевод известных названий фильмов с русского на китайский язык, когда в одном или нескольких словах заложен смысл всего фильма, задуманного режиссёром.

Таблица 1.

Русские названия фильмов	Китайские названия фильмов
Леон	Этот убийца не слишком хладнокровен
Экипаж	Огненное море над небом
Мост Ватерлоо	Убитая душа на голубом мосту
Хилари и Джеки	Она более одинока, чем фейерверк
Всё о Еве	Красавица на комете
Притяжение	Падение Москвы
Утомлённые солнцем	Солнце сжигает сердце

Товарный знак, бренд и торговая марка – это неотъемлемый атрибут успешного продвижения компании, продукции или услуг. В современной быстро развивающейся и высоко конкурентной торговле необходимо применение специального бренда, создаваемого исходя из психологии массового потребителя. Бренд должен влиять на эмоциональный аспект покупателя. Ниже приводится таблица специфического перевода некоторых известных марок машин на китайский язык.

Таблица 2.

Оригинальное название	Русское название	Объяснение бренда	Китайское название	Объяснение
LAND ROVER	Лэнд Рóвер	Бродяга	Лу ху	Тигр дороги
BMW	БМВ	Баварские моторные заводы	Бао ма или Бе Мо Во	Чудесный конь или Не трогай меня
Mercedes-Benz	Мерседес-Бенц	Имя дочери создателя	Бень чи	Бешеная скорость
Toyota	Фамилия создателя	Тойота	Фен тиань	Произношение фамилии создателя
Mitsubishi		Мицубиси	Сань лин	3 лепестка
BORA	Сезонный ветер	Бора	Бао лэй	Драгоценность приходит

В процессе перевода на китайский язык неизбежны грамматические и лексические трансформации. Грамматические трансформации обусловлены различием в структурах двух языков – языка оригинала и языка перевода. В их лексических системах тоже наблюдаются несовпадения. «При передаче в переводе названий улиц, гостиниц, театров и пр., а также названий газет и журналов применяется принцип транслитерации. Транслитерация – это способ заимствования, при котором заимствуются написание иностранного слова: буквы заимствуемого слова заменяются буквами родного языка. При транслитерации слово читается по правилам чтения родного языка». Примеры различия в названиях стран и городов:

Таблица 3.

Россия	Russia	Э луо сы
Англия	England	Йин-гуо
Америка	American	Мэй гуо
Китай	China	Джун-гуо
Москва	Moscow	Мо сыкы
Гонконг	Hong Kong	Сян-ган

Особую сложность при переводе представляют китайские личные имена. Нужно быть внимательным, чтобы после перевода фамилии или имени с китайского на русский они не стали плохо произносимыми и нечитабельными. Для предупреждения этого следует с осторожностью подходить к транскрипции или транслитерации личных имён.

Бывает так, что предложение, которое переводилось на русский язык, в итоге не воспринимается носителями языка и выглядит «китайским». Именно в таком случае нужен поиск смыслового наполнения и формы высказывания. Это связано с тем, что китайцы используют такие эпитеты, которые не переводятся на русский язык, еще чаще они вообще могут упустить слова, поэтому часто при переводе с китайского языка нужна доработка. Приведем примеры неудачных вывесок названий, переведённых с китайского на русский язык, которые можно увидеть в городах – туристических центрах Китая, где отдыхают русские: «Половое здравоохранение», «Центр заботливых глаз», «Шашлычное самообслуживание», «Здравоохранительное мытьё ног», «Вещи любимчика», «Мир брюк и кофты», «Магазин для рыбалков», «Восточное рыло», «Компания домоводства и торговли» и т.д.

Китайские словари в большинстве случаев дают толкование слова, а не его перевод. И только во время разговора и использования китайских слов, можно понять, где и как они применяются. Получается, что переводы с китайского языка всегда будут наполнены словами, которые не свойственны и не употребляются в обычной русской речи. Это объясняется тем, что китай-

ский язык, как уже выше говорилось, наполнен совсем другой логикой изложения.

В заключение хотелось бы отметить, что успех и адекватность передачи информации на тот или иной язык зависит не только от того, насколько переводчик в совершенстве владеет языком перевода, но и от того, насколько хорошо он разбирается в культурных, исторических, социальных аспектах той страны, с языка которой осуществляется перевод, в противном случае недопонимание приведет к искажению смысла высказывания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Алексеев В.М.* Труды по китайской литературе. В двух книгах. - М.: Московская литература, 2002. - 574 с.
2. *Борисова Л.И.* Лексические трудности перевода. - М.: ВЦП, 2000. - 350 с.
3. *Софронов М.В.* Китайский язык и китайская письменность. - М.: АСТ; Восток-Запад, 2007. - 640 с.

РЕЧЕВЫЕ ФОРМУЛЫ ПРИВЕТСТВИЯ И ПРОЩАНИЯ В РОССИИ И РЕСПУБЛИКЕ ЧАД

Речевой этикет – «это система правил речевого поведения, нормы использования средств языка в определённых условиях».

Слово *этикет* пришло в русский язык из французского языка. Первоначально оно обозначало товарную бирку, ярлык (ср. этикетка), а затем так стали называть придворный церемониал.

Речевой этикет имеет национальную специфику. В каждом языке, в каждой культуре существуют свои правила речевого этикета. Базовые формулы речевого этикета человека осваивает в раннем возрасте. Например, когда родители учат ребёнка здороваться и прощаться, благодарить, просить прощение и т.д.

К формулам речевого этикета относятся слова вежливости, приветствия и прощания, просьбы, вопросы, советы, комплементы, пожелания поздравления, благодарности, извинения и т.д.

Одни из самых употребительных формул вежливости речевого этикета – это формулы приветствия и прощания. Не случайно именно с них начинается изучение любого иностранного языка. В нашей статье мы рассмотрим особенности использования формул приветствия и прощания в речевой культуре России и Республики Чад.

Приветствие – один из самых важных знаков речевого этикета, первая демонстрация вежливости, потому что с приветствия начинается общение, приветствие помогает установить контакт между говорящими, определяет характер отношений между ними.

Формулы приветствия в русском языке разнообразны: *Здравствуй(те)!*; *Доброе утро!*, *Добрый день!*, *Добрый вечер!*; *Привет!*; *Приветик!*, *Здорово!*, *Салют!* и др.

В русской речевой культуре главным приветствием является слово *здравствуй(те)*, в основе которого содержится пожелание здоровья. Данное слово происходит от старославянского глагола *здравствовать*, что означает «быть здоровым», т.е. здоровым. Приветствие *Здравствуй!* впервые встречается в письмах и бумагах Петра Великого. Это универсальное приветствие. Оно может употребляться как в официальной обстановке, так и в неофициальной.

Такие приветствия, как *Доброе утро!*, *Добрый день!*, *Добрый вечер!*, также используются в официальных и неофициальных ситуациях общения, однако они ограничены временем дня. Так, *Доброе утро!* принято говорить

до 12:00 часов, *Добрый день!* – до 18:00 часов, *Добрый вечер!* – после 18:00 часов.

Формула *Привет!* употребляется только в неофициальной обстановке. Помимо нее есть приветствия *Приветик!*, *Салют!*, *Здорово!*, однако они имеют окраску фамильярности.

Культура Чада – это сочетание африканской, французской и арабской культуры. Официальными языками в Республике Чад являются арабский и французский. В речевой культуре этой страны *Bonjour!* – базовое и основополагающее приветствие, в переводе с французского означает «доброе утро» или «добрый день» (в зависимости от времени суток: *утро* длится до 12:00 часов, *день* – до 18:00 часов), «здравствуйте». Данное приветствие работает в любой ситуации, и в официальной, и в неформальной.

Другая основная формула приветствия *Bonsoir!* – «добрый вечер» (после 18:00 часов).

Неофициальным распространенным приветствием является *Salut!*, которое переводится как «привет». Оно образовано от французского глагола *saluer*, что означает «приветствовать» или «салютовать». Это приветствие обычно адресовано тем, кого вы знаете достаточно хорошо, с кем часто общаетесь, то есть родственникам, близким друзьям, знакомым, коллегам, однокурсникам.

Помимо этого в неформальных ситуациях общения люди могут приветствовать друг друга восклицаниями *Hé* или *Hé lá!*. *Hé!* переводится на русский, как «эй», а *Hé lá!* – это, по существу, удивленное «привет».

В Чаде принято здороваться с незнакомыми людьми в ряде ситуаций: в магазине, в подъезде жилого дома, в лифте; в лесу, в парке и т.п.

В последние несколько лет в России «произошел сдвиг русского речевого этикета в сторону европейского». Например, сейчас принято здороваться в магазинах, приветствовать друг друга, даже если вы не знакомы, в подъезде дома, во дворе.

Самая распространенная формула прощания в русской речевой культуре *До свидания!*, которая используется как в официальной, так и в неофициальной обстановке.

Во многих формулах прощания есть предлог «до»: *До встречи!*, *До понедельника!*, *До завтра!* и т.д.

Часто употребляются прощания-пожелания: *Всего доброго!*, *Всего хорошего!*

Под влиянием английского языка в русском этикете появились такие формулы вежливости, как *Увидимся!* (калька с английского *See you!*), *Пока!* (калька с английского *Bye-bye!*).

Пока!, *Давай!*, *Всего!*, *Привет!* – фамильярные прощания.

Обычная формула прощания во французской речевой культуре Чада, используемая в официальной и неофициальной обстановке, – *Au revoir!* (*au* –

«до», *revoir* – «увидеть снова», «встретиться снова»), что означает «до свидания».

Salut! переводится как «пока», употребляется в неформальной обстановке.

Adieu! (*A* – «к», *Dieu* – «Бог») буквально переводится как «к Богу», то есть «иди с Богом» или «счастливого пути».

Наряду с речевыми формулами приветствия и прощания используются и невербальные элементы коммуникации, среди которых одним из важнейших является рукопожатие. В русской культуре мужчины обмениваются рукопожатиями и при приветствии, и при прощании. В Чаде при встрече мужчины приветствуют друг друга рукопожатием. Однако слишком сильное сжимание руки считается дурным тоном. В компании обязательно пожать руку всем, а еще важнее не сделать это дважды. Тот мужчина, который пришел последним, должен пожать руки всем присутствующим.

Таким образом, можно сделать вывод, что во многом речевая культура России и Чада похожи, хотя и имеет некоторые отличия. Каждая культура обладает своим неповторимым набором формул приветствия и прощания, которые могут использоваться в разных ситуациях общения. Речевой этикет необходимо изучать, так как он способствует успешному установлению контакта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кронгауз М.* Русский язык на грани нервного срыва. 3D/Максим Кронгауз. М.: Астрель: CORPUS, 2012. 480 с.
2. Речевой этикет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tutoronline.ru/blog/rechevoj-jetiket> (дата доступа: 20.03.2018).

Студентка 1 курса 38 группы ИСА Черняк Н.А.

Научный руководитель – преподаватель кафедры русского языка как иностранного Ф.В. Корженко

ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ О БЕЗОПАСНОСТИ

«Язык - исторически сложившаяся система звуковых, словарных и грамматических средств, объективирующая работу мышления и являющаяся орудием общения, обмена мыслями и взаимного понимания людей в обществе».

С.И. Ожегов.

Язык возник одновременно с обществом и развивался параллельно ему, т.е. с изменением быта менялась форма взаимодействия людей. Со временем начали формироваться духовные ценности народа, которые отражались в фольклорных произведениях. Формирование языка тесно связано с бытом народа. Строительство считается неотъемлемой частью жизни человека, поэтому в нашем языке сложилось множество пословиц и поговорок о строительстве.

Кладезем опыта и мудрости в чистом виде можно назвать именно пословицы. Это – короткое изречение, поучительное по духу и имеющее завершенный смысл. Например: «без труда не выловишь и рыбку из пруда».

Поговорка – это нечто другое. Это, скорее, просто устойчивое сочетание, выражающее какую-то мысль, понятие вместо какого-либо слова, или обозначающее часто повторяющееся, узнаваемое явление: «как две капли воды», «как снег на голову», «ни вздумать, ни взгадать, ни пером описать».

С древнейших времен люди прибегали к возведению зданий и сооружений, поэтому эта сфера жизни человека оставила свой след в культуре. Строительство выражается через пословицы и поговорки, призывающие к правильному выходу из сложившейся ситуации. Так пословица «Кто строит, тот и отвечает» говорит о необходимости нести ответственность за свою работу, а пословица «Каков строитель, таков и дом» говорит о том, что по качеству проведенной работы можно определить уровень специалиста. Пословица «Первый дом строишь врагу, второй - на продажу, третий - для себя» говорит о том, что навыки можно получить только опытным путем. «Дом возвести – не плетень заплести» говорит нам о сложности строительного процесса.

Помимо ранее пословиц, о которых было сказано ранее, существуют современные пословицы. У них присутствует характерная черта – использование ненормативной лексики. Именно по этой причине я не буду приводить примеров таких пословиц.

Создание пословиц на Руси схоже с другими видами народного творчества и основывается на наблюдениях и народной мудрости. Поэтому не удивительно, что одним из наиболее распространённых посылов пословиц считается безопасность. Пословицы должны были предостерегать людей от трагических событий. Например, пословица «Видя волну на Море, не езд!» говорит об опасности хождения по морю во время шторма, «Кто сам себя стережет, того и бог бережет» - о необходимости самостоятельного обеспечения своей безопасности, «Не испытывай броду, да по уши в воду!» - о важности учета условий, в которых находится человек.

На Руси строились исключительно деревянные сооружения, причем на минимальном расстоянии друг от друга. При возгорании для локализации огня приходилось сносить сотни домов, иначе огонь быстро распространялся по соломенным крышам зданий. В таких условиях особое внимание уделялось профилактике пожаров, появлялись поговорки, призывающие более ответственно использовать огонь. Например, пословицы «Упустишь огонь – не потушишь», «Утром, вечером и днем осторожен будь с огнем», «Искру туши до пожара, беду отводи до удара», «Лучше костёр маленький, чем пожар большой», «Водой пожар тушат, а умом – предотвратят», «Дерево с огнем не дружит», «Маленькая спичка сжигает большой лес», «Слёзы пожара не тушат», «В огне и железо плавко», «Пламя – это благо и жизнь, если не забыть потушить его вовремя».

Входе проделанной работы были сделаны выводы о том, что пословицы и поговорки сохраняют свой смысл на протяжении столетий, так как они отражают аспекты актуальные для всех времен. Так же стоит отметить необходимость распространения пословиц и поговорок, так как они могут предотвратить многочисленные катастрофы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ожегов С.И.* Толковый словарь русского языка / С. И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. — М., 1999.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГСУ

Секция «Английский язык»

*Студент 1 курса 8 группы ИСА **Борисенко И.А.***

*Студент 1 курса 6 группы ИГЭС **Доронин А.Ю.***

Научный руководитель** — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **И.И. Юдина

THE GREATEST HYDROPOWER STATION IN HISTORY

This article is about unique powerful hydropower station in China. Our purpose is not only to tell you about incredible scientific achievement, but also to raise important problems of mankind today: pollution of the environment, lack of energy, floods and droughts.

The hydroelectric power plant "Three Gorges" occupies a special place in the hydropower industry on the Yangtze River in China. There is a lot of "most-most" in it - the most powerful and expensive power station in the world, the largest number of people being resettled, there was the hottest debate around the construction of this unique engineering structure which has become a symbol of modern China.



Picture 1. Three Gorges Dam-China

It was not so easy to decide on the construction of the largest and most expensive power plant in the world. Various options were considered, in particular the creation of three smaller ones instead of one grandiose, but the necessity of creating a capacious reservoir capable of protecting the underlying land from floods became a serious argument for the construction of one large dam. The decision to build was taken by the highest governing body of the country - the National People's Congress in 1992.

And the station was built between 1992 and 2013 in the region of the three gorges of the Yangtze River which gave it the same name. Despite its grandiosity, the dam's design is quite simple. The height of the dam is 185 m, its length is 2.3 km, 27.2 million cubic meters of concrete were laid in the dam and in the building of the hydroelectric power station. The spillway is located in the center of the dam and it is designed to pass 116,000 cubic metres of water. Moreover,

water purification filters were installed at the station to prevent contamination of the river.

The total capacity of the station is 22.5 GW (gigawatts), and the average annual output is about 100 billion kWh (kilowatt hours). There exist 32 hydroelectric units with a capacity of 700 MW (megawatts).

Three Gorges generates 2% of the total energy consumption of the country. The generated energy is comparable to the amount of energy generated by 15 nuclear power plants. The dam potentially reduces coal consumption by 31 million tons per year.

We should not forget about natural disasters in this country. The country is the subject to environmental problems, endless torrential rains are replaced by worse droughts, so in such situations the construction of a regulating reservoir was simply vital. A large reservoir with a capacity of 39 cubic metres with useful capacity of 22 cubic metres has become an effective solution in the fight against frequent floods. According to calculations after the creation of the dam, the probability of severe flooding has been reduced from 10% to 1% per year.

Thanks to the hydroelectric power station, the cargo flow increased six-fold, the ship's elevator in the Three Gorges is mainly designed to allow passenger ships weighing up to 3,000 tons. Cargo ships are passed through unique two-lane five-speed locks, designed for vessels up to 10,000 tons.

The dam was tested in 2010 with excellent results. At a flow of 70 thousand cubic metres per second (maximum for 130 years) water was dropped down almost half as much - 40 thousand cubic metres per second, the rest was accumulated by the reservoir. This has saved many lives and prevented multibillion-dollar damage. In dry periods the accumulated water is used for irrigation.

For such a construction it was necessary to pay a large price: to move 1.24 million people to new places, 1300 archaeological sites were in the flooded zone. The costs for preparing this zone amounted to 22 billion dollars. However, due to the generation of electricity, these costs will be paid off for 10 years of use after the completion of construction.

We can say with confidence that the results are great, namely, the ability to control the natural elements, obtaining the guarantee of a quiet and safe life and the possibility of generating clean energy not contaminating an already fragile ecosystem.

REFERENCES

1. Три ущелья. Величайший гидротехнический проект в истории. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/ Three_Gorges](http://en.wikipedia.org/wiki/Three_Gorges)

Студентка 4 курса 1 группы ИИЭСМ Васютина О.В.

Научный руководитель — старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Э.В. Поом

WASTEWATER MANAGEMENT IN DEVELOPING COUNTRIES AND EMERGING TRENDS AND CONCERNS IN WASTEWATER TREATMENT

In some rural areas located far from the center of the country, many people still do not have access to any form of improved.

There is often no piped sewerage system and instead people make attempts to isolate their waste using onsite sanitation provisions. Although the disposal site is not always in a location that is safe from a health protection standpoint. Another very common form of onsite sanitation is the pit latrine. Conditions within the pit are partially anaerobic, promoting carbon dioxide and methane formation but also malodorous gases. The excreta gradually decomposes and a solid residue accumulates. Water, urine and other liquids infiltrate into the soil.

Current research is focused on novel latrine designs for prolonging the life-time of pits and finding easier and safer ways of emptying pits, which remains a significant challenge.

Even simple latrines can be a satisfactory form of sanitation provided:

- The pit is deep and dark, so that not to attract flies
- The floor is smooth, impervious, clean and raised above ground level to prevent ingress of surface rainwater runoff into the pit
- At least the top metre of the pit is lined (e.g. with concrete) to prevent pit collapse.

Ventilation can be used to overcome the common complaints of bad odours and flies. A ventilated improved pit (VIP) latrine consists of a slightly offset pit with a vertical vent pipe and fly-proof netting at the pipe top. The latrine is kept dark so that the flies hatched in the pit are attracted to the light at the top of the vent, where they are trapped in the netting and die. Also, wind across the vent top causes low pressure and an updraft extracting odours. The pipe is painted black to help heat the air inside, causing it to rise and ventilate the pit.

In all forms of onsite sanitation it is crucial to ensure protection against contamination of nearby water sources (e.g. shallow groundwater wells) through proper siting of the sanitation facilities. This is especially important in areas with high groundwater tables and/or high soil infiltration capacity.

There is interest in recovering biogas from sludge, especially where other sources of fuel are not abundant or expensive. Food waste and livestock waste is commonly co-digested in small-scale (i.e. community-scale) sludge digesters with the resulting biogas used for applications such as cooking stoves, lamps, and small engines. Inadequate emphasis on maintenance and repair of digesters often restricts the biogas recovery efficiency and sustainability, however.

Conventional ways of treating wastewater for achieving the traditional main aims of wastewater treatment are known to all the engineers. However, the following are a few emerging trends and concerns which may change these aims and practices in the future:

The meaning of DWF in a changing climate.

Earlier it was described that wastewater treatment works are designed to treat a multiple of the dry weather flow (DWF), typically a factor of three times the DWF, and that additional storm storage is provided when wastewater treatment works receive water from combined sewer networks, i.e. which transport stormwater and wastewater in the same sewer. With climate change leading to more frequent intense storms than in the past, the prevailing wisdom for how much storm storage to provide in wastewater treatment works, and also in combined sewer overflows (CSOs) within the sewer network itself, may need to be revisited in order to prevent an increased number of pollution incidents due to flows exceeding design capacities. Uncertainties regarding future storm event characteristics should be carefully considered alongside the costs and benefits of providing additional storm storage in wastewater treatment works.

Organic micro-pollutants.

Biochemical Oxygen Demand (BOD), suspended solids, and nutrients are the commonly targeted parameters for defining effluent water quality. Increasingly however, there is concern over a range of organic micro-pollutants which may escape conventional wastewater treatment and pass into receiving waters. These include pharmaceutical residues, endocrine-disrupting compounds, plasticizers, flame-retardants, pesticides, and a range of other anthropogenic compounds. These chemicals have come to our attention partly because of the development of improved analytical methods for measuring them at the very low concentrations at which they are typically found in wastewater.

Also, toxicological studies have proven that there can be harmful effects on aquatic life from exposure to wastewater effluents containing such compounds, even at relatively low concentrations. While advanced treatment processes such as ozonation, membrane filtration, and activated carbon adsorption may be effective for destroying or physically removing these compounds from water, the capital costs and energy-intensive nature of operating such processes are often deemed to be unjustifiable at full-scale. The future solution may be found in a combination of measures, including controlling the release of these compounds into sewers whenever possible, the optimisation of conditions in conventional wastewater treatment works to maximise the removal of these compounds, and the development of new technologies which are cheaper, more effective, and have lower energy demands than the current treatment options.

Reducing the carbon footprint of treatment.

Carbon footprint reduction is now a prevailing objective across many sectors in society. Most of the carbon footprint in wastewater treatment is associated with aeration and pumping; while pumping in the sewer network is not something that can be easily changed in the case of existing sewer networks and wastewater treatment works, the optimisation of aeration or the increasing use of anaerobic processes may be a part of the solution to reducing energy consumption. It may also be sensible to instead attempt to achieve 'carbon-neutral' treatment, which is a subtle difference and emphasises the importance of producing energy from the wastewater sludge (e.g. from anaerobic digestion) to offset the energy consumption associated with the collection and treatment of wastewater.

Water reuse.

In many parts of the world, water supplies for domestic consumption, agriculture, and industrial uses are no longer able to keep up with demand. Water reuse, i.e. using treated wastewater for these purposes, is becoming more commonly considered as a viable option for addressing these needs. Of course, indirect reuse occurs in many places already anyways, for example in the common case where a wastewater treatment works discharges its effluent into a river that is subsequently used as source water for drinking water production at some point downstream. However, direct potable reuse can present a number of treatment challenges, in terms of needing to achieve very high levels of pathogen reduction and elimination of micro-pollutants. That said, water reuse is being practiced in countries such as Singapore and the US (southern California) currently.

Also, one way round this problem is the omni-processor invented by Bill Gates and his team. This technology is being designed to provide an alternative to sewerage system-based technologies and now is successfully applied in African and Asian cities.

REFERENCES

1. An Introduction to Wastewater Treatment, by Dr. Michael Templeton and Prof. David Butler
2. *Butler, D. and Davies, J.W.* (2011). *Urban Drainage* (3rd edition). Spon Press.
3. *Water and Wastewater Technology* (7edition). Prentice-Hall.
4. *Metcalf & Eddy, Inc.* (2002). *Wastewater Engineering – Treatment and Reuse* (4Th edition). McGraw-Hill.

*Студентка 1 курса 5 группы ИЭУИС **Войнова Ю.Ю.***

Научный руководитель** — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **М.А. Дриженко

MARKETING AS A TOOL TO INCREASE REAL ESTATE SALES

Real estate market takes up a strong position in human lives. Therefore, we can claim that it has become not only a place for living, but also an investment element and basis for the development of business and commercial activity. However, it is not easy to find necessary housing placement. That is why in this competitive activity the estate object with the best marketing strategy occupies leading position. Now it is time to find out how competent marketing influence on demand and sales of some kind of placement such as houses, apartments or commercial estate and what another factors can affect situation. Marketing is the set of measures that stimulates the increase of income as it not only develop suitable promotion but also analyze some changes and trends on target which helps to move in the right direction.

At first, it is necessary to understand what kinds of real estate are known and what significant differences it has when we talk about sales. So, real estate can be divided in to such groups:

- Plots for the construction
- Residential
- Commercial objects

There are some main features of dwelling:

- ✓ Long service life
- ✓ High price
- ✓ No ability to change location

When we talk about real estate as about some kind of goods, which can be bought or sailed, it is worth mentioning that there are main purposes of purchasing this kind of estate:

- For business and development
- For living
- As an investment

It is time to go to a brief analysis of the residential real estate market in the period from 2014 to 2016 year.

The research tells us that on the 30th of June there were more than 248,1 thousand of real proposals on the market in the largest Russian cities. In the secondary market with a total area of 13.8 million square meters, compared with the same period of 2015 we can see that there was an increase in 14,5%. The main reasons are:

✓The balance in expectations of trader and consumers possibility (a huge part of apartments with unreasonably high prices were sold with significant discounts)

✓The reduction of suggestion apartments in new finished buildings.

In the end of the first part of 2016 the great decrease of the market was fixed due to the economic crisis in 2008-2009 which influenced negatively on the real estate sales. For example, growth in prices in Novosibirsk was + 5,1 %, Tu-men + 4,5 %, Nizhny Novgorod + 3,2 %. The key issue or realization of real estate sales among the population of our country is its availability and exactly pricing.

However, the analytical Department of the Kaskad Family companies working with real estate in the Moscow region at the end of the 2016 recorded an increase in the number of supply by 7.5% compared to 2015. To say more, the record number of permissions on a constructing were granted, that means lots of projects will be realized in the nearest future. Suggestions are expected to increase on about 50% and it is worth mentioning that most of these proposals will contain blocks of flat – as the main marketer of Kaskad Family – Kate Kogan claims.

When it comes to the commercial real estate, it is better to compare the situation, which formed since 2014 up till the end of 2015. In the beginning of 2015 an unfavorable atmosphere on market came out. For the first period of 2015 the number of offered offices was decreased on 60% in comparison with the previous year. Moreover up till nowadays there is noticeable downturn. For example, there is not so good trend in location of offices over the Third transport ring.

Marketing is a complex of measures that is why it is important not only to analyze the market, but also to determine how promotion can influence on potential customers, because it has an undeniable influence.

One of the most important is social media and should be used at first. So, make sure that you are set up for social media accounts on all the big networks. There you can interact with users and promote your property.

Visual perception is authoritative while sailing property. It will be useful to create video, which will consist not only of information about the object, but also some virtual tour. It will allow potential buyers to experience the home and to observe all advantages easily.

Advertising on multiple online sites is widely spread ads and this definitely works, because visitors are admitted at finding suitable kind of real estate.

City promotion is also effective. For example, you can show your property on transport, in office's entrances, in offices, shopping centers, elevators, on billboards and catch peoples' eyes while they are going about their day. Bright lights and large prints are the main marketing tools for this kind of ads.

Experienced marketers tend to believe, that it is very helpful to make use of local images. While selling house, for instance, you should show high-quality

photos with developed infrastructure. It will have a positive impact on potential buyers as well.

It is worth considering that an important factor is an actuality of the object. When we talk about residential, I cannot but say that the most popular are modern Loft-apartments and Studio apartments. The demand is higher at times. Marketers role in this situation is do not miss the trend and to show the facility in advantageous position.

In conclusion, it is worth mentioning that the real estate market is not in its best condition of existence and demand is pure. Most of people has great financial difficulties but growth of selling property is expects which will lead to return great variety of property on market.

REFERENCES

1. 35 Easy & Effective Real Estate Marketing Ideas Available at: <https://www.wordstream.com/blog/ws/2015/04/16/real-estate-marketing>

2. Итоги 2016 года: рост интереса к таунхаусам и рекордный спрос в III квартале [Электронный ресурс]. URL: <http://kfamily.ru/press/company/itogi-2016-goda-rost-interesa-k-taunhausam-i-rekordnyj-spros-v-iii-kvartale/>

Студент 1 курса 13 группы ИСА Есенов М.К.

Научный руководитель — доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд. филол. наук, доц. И.П. Павлючко

USE OF RECYCLED CONCRETE

Nowadays all countries face different problems, for instance economical and environmental issues. The modern construction is closely connected with their solving. After each building's lifecycle people demolish it. Therefore they have to answer the question: what should builders do with the building's wastes? In this article we'd like to discuss relatively new way engineers can use concrete of wrecked building. First of all the concrete has to be prepared for processing. Concrete from a wrecked building is being sent to a portable crusher. This is the first step to recycle it.

When structures made of concrete are pulled down or renovated, concrete processing is an increasingly common method of elaboration the rubble. By the way, concrete was usually routinely trucked to landfills for disposal, but recycling has a number of advantages that have made it a more attractive option in this age of greater environmental and economical imminence.

How Concrete is Recycled

Concrete is processed by using crushing equipment tooled with jaws and large impactors. Normally a secondary impactor is used and then screens are used to work with the concrete. One of these sieves will be used to remove dirt and particles from concrete and the second sieve will be used to remove coarse aggregate. Then additional ways such as water floatation, separators, and magnets are applied to remove excess components from the concrete.

Different Ways of Using Recycled Concrete

- Larger pieces of crushed concrete can act as a riprap revetments.
- With proper quality control at the crushing facility, well graded and aesthetically satisfying materials can be provided as a replacement for landscaping stone.
- Wire gabions (cages), can be filled with crushed concrete and closed up together to provide economical retaining walls. Stacked gabions are also used to build privacy screen walls (instead of fences).
- Refined concrete can be used in walkways providing a walkable surface and at the same time creating gaps for rainwater to reach the soil. By doing this the amount of runoff water will also be reduced, resulting in a smaller storm sewer system.
- Old concrete can be recycled and turned into aggregates after it has been crushed and processed.
- Concrete pavements can be broken in place and used as a bottom layer for an asphalt pavement through a process called rubblization.

- Besides, recycled concrete can be used as a bed foundation in which underground utilities can be laid.
- Also processed aggregate (crushed concrete) can be combined with virgin aggregate when used in new concrete.
- Concrete waste can be used to make small architectural objects.

Benefits

There is a various range of benefits in processing concrete rather than dumping it or burying it at the dump:

- Keeping concrete debris out of landfills saves landfill space.
- Using recycled concrete can conserve natural resources by reducing the need for gravel mining, water, coal, oil and gas.
- Using processed concrete as the base material for roadways reduces the pollution involved in trucking material.
- Recycling concrete can create more employment opportunities.
- Processing concrete reduces the cost for buying raw materials and transporting the waste to landfill sites.

It is important for all to remember that we ought to save and promote our economy, otherwise the consequences can be terrible. We should invent new materials, ways of recycling different wastes to prevent horrible effects.

REFERENCES

1. How and where to reuse old concrete, 2017. Available at: <https://www.thebalance.com/recycling-concrete-how-and-where-to-reuse-old-concrete-844944>
2. *Dekker, F.* Different ways use recycled concrete. Available at: <http://homeguides.sfgate.com/different-ways-use-recycled-concrete-7776.html>
3. Asphalt concrete. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Asphalt_concrete
4. Concrete pavement. Available at: <http://www.cement.org/cement-concrete-applications/products/concrete-pavement>

Студентка 1 курса 6 группы ИЭУИС Дмитришина М.Д.

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Н.П. Ушанова

THE PROGRAMME OF RENOVATION OF HOUSING STOCK IN OUR COUNTRY

Renovation of housing stock in Moscow is a set of measures directed to updating of the living environment and creating favorable conditions for citizens in order to prevent the growth of emergency housing stock in the city, and also ensuring development of inhabited territories and their improvement.

The building of Moscow, since the 1950s, is conditionally divided into several periods.

Also I want to focus your attention on the first period of house-building as it gets under the program of renovation.

The first period of industrial house-building — is the construction period in Moscow of apartment buildings with the number of floors no more than nine during the period from 1957 to 1968.

(The main task of building such houses was to solve the problem of providing each family with a separate apartment, and it was largely solved.)

By the end of the 1990s, a significant part of the housing stock, built during the first period of industrial house-building, reached a high degree of wear. And then in 1999 the government adopted a resolution "About the complex reconstruction of the five-floor buildings of the first period of industrial house-building until 2010".

And it was necessary to demolish 1722 panel five-floor houses.

Now only 64 buildings left. So the reconstruction programme, which has been carried out since 1999, is coming to the end.

But in the city of Moscow there is still a significant amount of housing stock, which has reached a high degree of moral and physical deterioration, which requires renewal.

The new wave of renovation is also directed to them.

The main objective of the Program of renovation is not to allow mass appearance of emergency housing stock in Moscow and at the same time to form the urban environment of essentially new quality.

Increase in availability of housing and quality of housing provision for the population and formation of comfortable urban environment.

The solution of the following tasks is also planned:

1. Increase of pedestrian accessibility to objects necessary for life support.
2. Creation of new planning structure of the urban environment for comfortable living, rest and work. The organization of workplaces and places of residence in limits of planning structure.
- 3 Building of energy efficient houses.

It is quite obvious that any large-scale project includes the economic component that dominates in making such decisions.

The economic benefit from the implementation of the program of renovation of housing stock is possible only with increasing density of future development in the liberated territories.

It can worsen infrastructure of the area and quality of life in general for people, but promises solid profits to potential investors and developers.

The most exciting topic is the problems that the renovation program can cause.

First of all, this is a social moment. Moving from a comfortable created environment with a full-fledged infrastructure to the uninhabited areas of new buildings will in any case cause discomfort to people. New buildings are empty spaces, they need time for development. Perhaps this is not a problem for young people. And what about the old people, who are constitute the majority of population in the five-floor buildings? For them it is difficult and unnecessary.

Another more serious moment is a violation of the law in favor of the state and developers. For example, you will have only one variant of the house where you can move and if you do not agree to move there, you may be evicted and your lost property rights on the basis of a court decision.

There will also be a very strong supply and demand problem. Nowadays in the Moscow region supply exceeds demand, and the increase of the amount of free housing will lead to an even greater excess. And consequently, developers will have to sell a living space at prime cost in order to keep in the market and not to go out of business.

In this table 1 you can see advantages and disadvantages of the renovation from the different points of view.

Table 1.

	+	-
for the city administration	demolition of outdated housing stock; construction of large volumes of modern housing in the liberated territories; construction of new objects of social and commercial infrastructure; updating of engineering and other communications;	growth of protest actions at the initial development stage of the programme; the building density will substantially increase ; local growth of the density of development can lead to urban planning, transport and environmental problems throughout the city.
for owners	provision of new housing to households which won't be able to improve the living conditions independently; decrease in utility fees due to construction of potentially more energy efficient houses.	a part of households can suffer economic losses up to 10-40% of the value of existing housing; transport accessibility will become worse due to relocation to more remote areas

for developers and investors	receiving orders for construction of large volumes of housing , that promises total profitability about 5 trillion rubles.	Currently, it is not possible to identify the main disadvantages, as there are no conditions for attracting them for the implementation of the developed programme.
------------------------------	--	---

REFERENCES

1. Сайт города Москвы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mos.ru/city/projects/renovation/>

Студентка 1 курса 15 группы ИИЭСМ Иншакова М.А.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Ю.А. Тарабарина

BIOCONCRETE: THE FUTURE OF SELF-HEALING BUILDING MATERIALS

From the first century AD, the Romans began to use concrete in place of cut stone. Since then, concrete has become the most widely used building material. Concrete is a combination of water, aggregate (coarse and fine), and cement. Its excellence features are availability, low price, endurance, easy usage, high compressive strength, compatibility with reinforcing bars and possibility of casting in desired shapes and sizes. All these characteristics make concrete the material of choice for many applications. Unfortunately, the existing concrete has several restrictions in terms of ductility, durability and resistance to cracking. This is the reason for much interest for further researches and improvements of this material.

According to statistics, in Europe alone, about 6 billion euros are spent annually on the restoration of roads, bridges, tunnels, buildings and other structures. The direct cost of cracks repair and maintenance has been estimated at \$147 per m³ of concrete, despite the fact that concrete production cost ranges between \$65 to \$80 per m³.

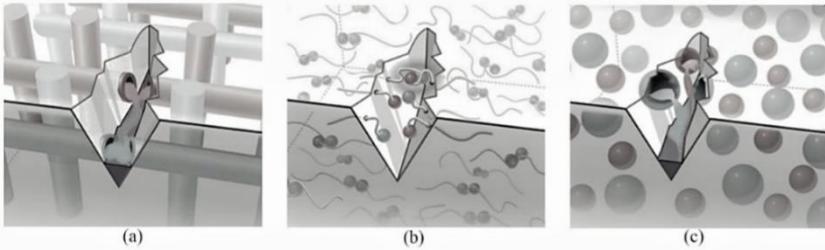
In order to solve the restoration problem, Dutch microbiologist Hendrik Marius Jonkers invented the bioconcrete. Jonkers chose bacteria (*Bacillus pseudofirmus* and *B. cohnii*), that are able to produce limestone on a biological basis. The positive side-effect of this property: the bacteria consume oxygen, which in turn prevents the internal corrosion of reinforced concrete. For his outstanding breakthrough, Jonkers became the winner of European Inventor Award of 2015 in the Research category, which is one of the most prestigious awards.



Pic. 1 Hendrik Marius Jonkers with a model of bioconcrete

During Jonker's issues, some alkalophilic *Bacillus* species have been shown to fill cracks in concrete by producing calcite (CaCO_3). These bacteria, however, have to be applied manually to the crack, which means that regular inspection of

the structure is still needed. Jonkers managed to incorporate the bacteria and their food supply (calcium lactate) into the concrete and still keep them viable.



Pic.2. Three main self-healing mechanisms: (a) vascular; (b) mixing with other ingredients; (c) encapsulation

The main three mechanisms of self-healing concrete are shown on picture 2. On picture 2a you can see the vascular technique, which was inspired by the blood-vessel system. During concrete preparation, special tube network is fixed inside the material. A vascular network is accomplished by adding a distribution piece on both sides of long tubular capsules which connects the system to the outside. As cracks appear, healing agent moves from outside of structure through vessels. To allow the healing agent to flow through the vascular network, pumps and/or atmospheric pressure can be used. The advantage of this method is that bigger volumes of healing agent are available and that such system can be connected to the outside, allowing refilling or replacing the healing agent and so making the lifetime of the healing agent much longer.

Bacteria and nutrients can be also embedded directly in concrete matrix during the concrete preparation and casting as shown in pic. 2 b. In this process, healing agents are dissolved in water and then the mixture is added to cement and sand. But in this case bacteria can die because of bad environment. So, it is important to make them safe till they are needed. For this reason encapsulation method is used.

Encapsulation of healing agent (pic. 2 c) into tubular or ball-shaped capsules helps to increase the viability of bacteria for a long period of time. These capsules are added into concrete taking into account that microcapsules should resist mechanical forces during the concrete preparation process. Healing process will commence when the capsule ruptures upon crack formation. But still, capsule preparation and mixing with aggregate as well as the empty space remaining after the capsule activation are the significant challenges of encapsulation technique. Still, the technique is not perfect, because the capsules are more likely to be deformed, but not broken.

To overcome the problems associated with cracks in concrete, bioconcrete can be a perfect solution. But the technique of using bioconcrete is still full of disadvantages and requires further researches and improvements. Hopefully, in

the nearest future we'll see the first structure, set up of bioconcrete. This article shows that the bioconcrete has the potential to be used in construction and in structure repair.

REFERENCES

1. *Silva F.B.* Industrial application of biological self-healing concrete: Challenges and economical feasibility // *Journal of Commercial Biotechnology*. 2015. № 21(1). P. 31-38.

2. The European Patent Organisation. European Inventor Award // The finalists: URL: <https://www.epo.org/learning-events/european-inventor/finalists/2015/jonkers.html> (дата обращения: 01.03.2018).

3. *Seifan M., Samani A.K., Berenjian A.* Bioconcrete: Next generation of self-healing concrete. // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2016. №100. P. 2591–2602.

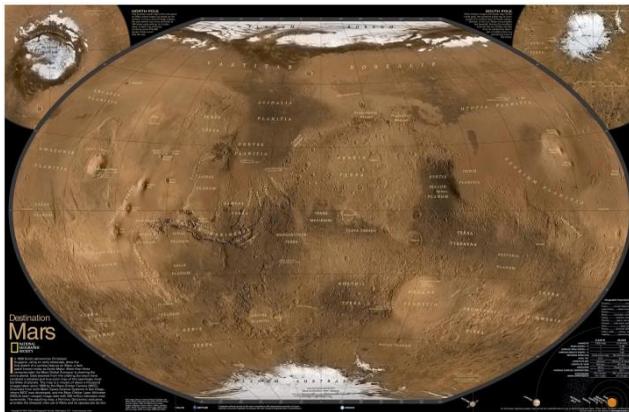
4. *Minnebo, P., Thierens, G., De Valck, G., Van Tittelboom, K., De Belie, N., Van Hemelrijck, D., & Tsangouri, E.* A Novel Design of Autonomously Healed Concrete: Towards a Vascular Healing Network // *Materials*. № 10(1), 49. P. 1-23.

Студент 2 курса 53 группы ИСА Котляревский М.П.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Е.А. Ливанова

A NEW PLANET FOR NEW ARCHITECTURAL CREATIONS

Space exploration is becoming more and more popular nowadays. Science discovers a lot of new advanced ways of travelling and living out of the Earth. That is why talking about visiting and colonization of other planets is so popular nowadays.



Pic. 1. Mars map

Mars is the 4th planet from the Sun. Today it is investigated by crewless spacecraft and two rovers: “Curiosity” and “Opportunity”. They help to learn more about ground and natural resources, atmosphere and climate of the red planet. Thanks to the high-quality pictures scientists created a very accurate map of Martian surface. Rovers help to investigate atmospheric phenomena and watch after changing seasons. So that is why forecasting the weather becomes possible. Also there is a lot of iced water on Martian surface.

However there are many difficulties that must be solved to let scientists start an expedition to the red planet:

- Martian weather is very dangerous for discoverers. Sand storms, hurricanes, tornados and extremely low temperature is a very big problem for reliable shelters and spacesuits;

- Mars has a very thin atmosphere with a very low pressure and consists of about 96% carbon dioxide, 1.93% argon and 1.89% nitrogen along with traces of oxygen and water. That is why meteorites can't be stopped before reaching Mars surface;

- Global magnetosphere of the red planet is too low to reduce a significant amount of space radiation.

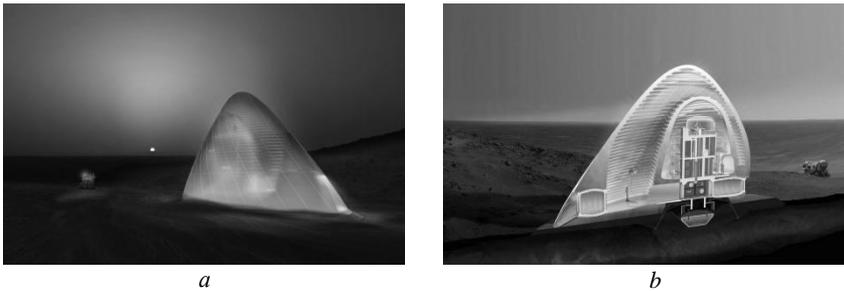
To protect Martian researches from dangerous environment and make a process of studying the planet more efficiently scientists are creating special equipment, space suits and shelters.

There are two best places for creating colony on Mars:

- Hollow of Hellas. Its depth is about 8 km. So atmospheric pressure there is the highest on the planet. That is why space radiation is the lowest in this area;

- Marineris Valley is not as deep as a hollow of Hellas but its highest minimum temperatures can expand the choice of structural materials. In case of terraforming the first opened reservoir will appear in the Marineris Valley.

There are a lot of concepts of buildings that will be able to protect discoverers on Mars. Many of them may be created by 3D printing. NASA supports an idea of using this technology out of the Earth because of its efficiency. There are enough natural resources on Mars to start producing concrete there. This material is strong enough to make shelters durable and lasting. In addition to that a lot of Earth resources can be saved and there will be no need to use heavy equipment, supplies, materials, and structures from Earth. Also 3D printing technology can help to create various projects easily and construct it anywhere on the surface of Mars.



Pic. 2. Mars ice house: a) Outside design; b) Inside design

Additionally there is a concept of Martian house made of ice. This material is very popular under the surface of the red planet and can be used by 3D printing technology without any problems. This construction is based on an inflatable structure. Moreover ice constructions can hold breathable air much better than other houses made of stone materials. Also ice house has a very effective protection against space radiation. At last, similar houses are very comfortable and suitable for performing completely different tasks. Also ice house has a very effective protection against space radiation.

Also it is very important to make constructions strong enough to protect dwellers from Martian atmosphere, weather, radiation and meteorites. Using domes and cylinders forms can make walls and ceilings of houses more solid. Covering shelters with ground partially or completely can additionally protect shelters from space radiation. Connecting different rooms with air gateways can

make moving between houses much easier. Additionally that can get rid of the necessity of using space suits to go outside.

Eventually mental condition of dwellers will be protected by special design of apartments created with the help of psychologists that will help them to keep their mind in safety after the working day and during a very long staying on other planet.

REFERENCES

1. *Википедия – свободная энциклопедия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://wikipedia.org>

2. *MARS ICE HOUSE* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.marsicehouse.com>

3. *Вести.Ru: новости, видео и фото дня* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.vesti.ru>

Студент 3 курса 13 группы ИСА Кравчук А.С.

Научный руководитель — старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Э.В. Поом

REINFORCED CONCRETE DESIGN IN AUTODESK REVIT

This work deals with the advantages of building information modeling (BIM) technology during the construction process and design of reinforced concrete structures. BIM technology changes the way reinforced structures are modeled and leads to a more comprehensive, complex and unified structural design.

BIM widely expands the construction decision matrix, at the same time it promotes numerous subjects and systems and reveals all issues before construction process begins. This structural decision matrix leads to more thoughtful decisions of the design team and positively influence overall project productivity and quality.

The Autodesk Revit is a development system of BIM software that forms the drawings and schedules of the required project. BIM imports data for the project design, scope, quantities and phases at any time when you need it and provides tools to plan and control the construction process during the life cycle of the building.

Structural engineer users numerous object-level design instruments to successfully execute the building designs. So, BIM design database from these design instruments is important to create better connection between the engineer and designing workflows.

There are two most frequently used workflows. The first one is “Workflow A”. The designer starts making the 3D analytical model in Revit, after he sends this model to the engineer for both subsequent improvement and Finite Element Modeling (FEM) computation of external forces. Then the engineer returns this model with efforts back to Revit and the designer can continue his work.

The second workflow is “Workflow B”, that begins with the engineer, who works in the 3D Finite Element Modeling system and makes analytic model, he runs the Finite Element Modeling analysis and gets the efforts on the objects. Then the draughtsman proceeds creating models in Revit and shares them with the engineer for extra model design.

Another important concept is that Autodesk Revit enables you to produce 3D rebar and reinforcement drawings. Creation of the reinforcement bars and drawings of an isolated footing runs with the BIM Designers tools. So, the user draws the required section views, manually sets the concrete cover according to the characteristics of the object, determines a type of reinforcement from the rebar shape browser, identifies the numbers of bars and places them manually in the model.

Moreover, the development process makes it possible to reach all the required results, define the loads (figure 1), estimate the whole process and store the appropriate data in the mode.

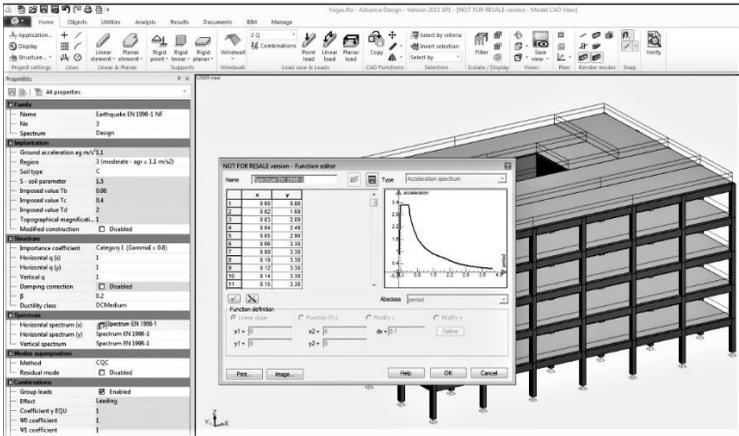


Figure 1. You can use the automatic generator to calculate climatic and seismic loads

The engineer can modify all the properties of each member of 3D model, determine the kind of final element he wants to apply, check and change the boundary conditions of the elements.

When the draftsman and the engineer have checked and compared models, they continue collaborating on their own models in Revit and the Finite Element Modeling system accordingly. This synchronization mechanism ensures perfect communication between the workers and helps them to consider any changes on the models during the various project phases.

During any development processes it is necessary to determine the structural design assumptions. The user can click the special icon and open the assumptions dialog (figure 2) to select the type of the element such as concrete beam, column or footing).

As a result, the user can type all needed assumptions for the design of the reinforcement structures. They are reinforced concrete assumptions according to the Standards, available diameters to be used in the automatic 3D reinforcement rebar, assumptions for loads and their combinations, constructive dispositions assumptions for getting a 3D reinforcement rebar proposal meeting the restrictions of the project (figure 3). The user automatically gets the 3D reinforcement rebar, considering all the design assumptions and the constructive dispositions.

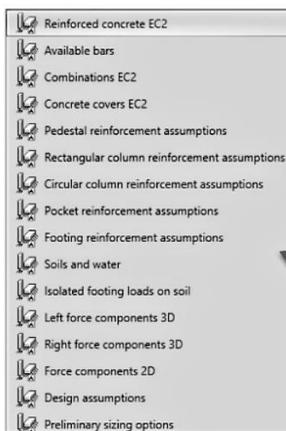


Figure 2. Assumptions dialog

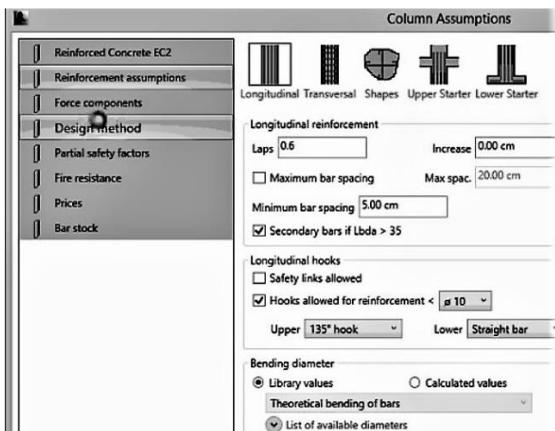


Figure 3. Constructive dispositions assumptions

All the results are saved in the Revit model and the users can come back to previous design results when it is necessary. Thus, it makes the workflow more flexible and effective.

The reinforcement drawings creation is also automated. The program enables to create the required sections views, place annotations and dimensions, produce bar schedules, bill of quantities and unify everything in drawing sheets.

Taking everything into consideration, the benefits of Autodesk Revit to design the reinforced concrete structures are obvious. BIM technology is significantly transforming 21 century practice activities and totally changing the way structures are designed and constructed.

REFERENCES

1. *Kravchuk A.S.* Building Information Modeling. // Сборник докладов научно-технической конференции «Дни студенческой науки» по итогам научно-исследовательских работ студентов института фундаментального образования НИУ МГСУ за 2016/2017 учебный год - 2017. С. 167-170
2. *Nawari O. Nawari, Michael Kuenstle.* Building Information Modeling: Framework for Structural Design - 2015.
3. *Carl Spalding, Joseph Pais.* Take advantage of BIM for reinforced concrete structures – 2014.
4. *Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, Kathleen Liston.* BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors – 2011.
5. *Willem Kymmell.* BIM by Example: Building Information Modeling Case Studies – 2015.

Студентка 1 курса 52 группы ИСА Ляхова Х.И.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Ю.А. Тарабарина

PRINCIPLES OF SUSTAINABLE ARCHITECTURE

In the twentieth century, when humanity faced acute problems such as urbanization, pollution of water and the environment, anomalous warming, etc., people began to understand the seriousness of the ecological problem of our planet. In this regard, architects and builders started developing projects of cities that will not harm our planet and deplete natural resources, but will be in harmony with nature. For this reason, in 1987 appears the term 'sustainable city' introduced by Richard Register. This kind of a city has to be beautiful, to satisfy aesthetic needs of people, healthy and environmentally friendly, in order to preserve nature and health of the inhabitants, and comfortable for everyone, who lives there. The idea of sustainable cities is extremely relevant and important today, as countries all over the world need to resolve environmental crises. However, this idea can be realized only by solving such problems as the replacement of non-environmentally friendly technologies with environmentally friendly ones and the development of strategies for the transition to sustainable development, as this process involves a large number of specialists in different fields. And moreover, experts need to explore different core principles to create similar cities.

What strategies should people use to make cities sustainable?

The main step people should make is to learn how to use sustainable construction and make urban areas green that will let us create brand new biopositive facilities connected with nature and included into natural ecosystems. Creating biopositive objects (buildings, settlements, countries) taken by nature as its own objects is the guarantee of successful promotion of the idea of sustainable cities. Sustainable architecture - it is architecture, which unites architecture and time. Its main principles of integrated approach are based on the unity of socio-economic, aesthetic, nature and ecological demands. According to these needs two approaches are singled out in the field of eco-sustainable architecture development. The first approach is represented by intelligent building management, introduction into architecture of the newest materials, technological innovations in energy efficiency. The second approach is founded on the maximum utilization of natural ways of engineering systems operation and the application of architectural and spatial solutions influencing reduction of power and resource consumption.

By the conception of sustainable development new methods and principles of architectural engineering are being developed. The first method includes consideration of urban necessity, like landscaping, designing of enclosed yard areas,

etc. The second one is connected to ecological needs and represented by using of alternative energy sources for building electronically tools. Also architects should remember about constructive and engineering needs, it means applying of three-layered structure envelops, using of elective thermal insulation materials and structures while a build is elected, applying both of active and passive alternative energy sources systems, and so on. What can be added to this list is architectural and planning necessity, like avoidance of irregular facade and designing of compact form of a plan, applying of buffer zones in a construction from adverse directions, heat loss thanks to the reduction of construction envelop area in big-formed buildings, calculation of optimal relationship of construction envelop area and that of a construction, reducing power inputs due to calculations envelop area and that of windows openings.

All these demands let us highlight a core set of principles for creating architectural solutions for energy efficient buildings. Architectural and planning principle. It is represented by the choice of specification of general planning and architectural construction concept, architectural and compositional principle, specification of inner layout of a building, compactness of shapes of a building. Urban principle. It consists of the choice of construction location taking into account: locality, existing site development in the area of the construction, climatic conditions. Design principle is based on the choice of roof construction, wall facing construction, facing materials, sun protection and glazing of a building. Principles of the application of original renewable energy such as wind energy, solar energy, secondary energy, earth's heat energy should also be properly considered.

Application of methodological principles in architectural design

We should mention a project of energy-efficient school, which is located in Gaziantep, Turkey, and was built 4 years ago, to illustrate how these methodological principles are realized in life.

The main feature of energy efficiency is the unity of surrounding landscape and architectural space. The unity is presented by a green roof, smoothly passing from the ground level to the floor, where pupils can have a rest. Huge windows, which are important for the comfort learning process, are balanced by the sun-light protected system-special blinds and permanent sun protective tents. These tents support solar panels and protect the structure from overheating. They are located around the perimeter the outer escape gallery with vertical greenness shades classrooms in a warm climate. Plenum and exhaust ventilation system with forced air heating is used in the building. The system allows heating (cooling) the fresh supply air locally by exhaust air. Moreover, at the first stage of heating (cooling) of supply air, it passes through ground heat exchanger. Thus, the ground delivers its energy and it reduces costs on heating (cooling) of supply air. To make air and water warm a heat preheater is used. It carries heat from a heat tank that is an insulated reservoir that is heated by a thermal pump. This

pump receives heat from exhaust air or/and from a solar collector or solar batteries, which are located on the roof of the construction. Solar panels, which generate electricity, provide local energy supply of all electrical equipment.

All of these energy efficient technologies let us understand that school in Gaziantep is a good example of sustainable architecture, where observed all the principles.

Conclusion

Sustainable architecture solves all problems relevant to ensuring sustainable urban development. Sustainable urban planning can reduce negative impact on the environment. It minimizes the consumption of natural resources and increases the utilization and minimization of renewable resources and wastes. Sustainable urban development requires integrated approach, which is represented by the diversity of urban planning forms: residential area - neighbourhood - building.

REFERENCES

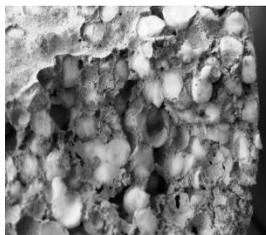
1. UN-Habitat, *The State of the World's Cities 2006/07: the Millennium Development Goals and Urban Sustainability*. London: Earthscan Ltd., 2006.
2. *Girardet H.* Creating sustainable cities. London: Ed. Tilde, 1990.
3. *Esaulov G.V.* Sustainable architecture - from principles to development strategy // *Vestnik of TSUAB*. 2014. №6. P. 9-24.
4. *Baoxing Q.* Energy Efficiency and green building. Beijing: China Building Industry Press, 2011.
5. *Remizov A.N.* Development Strategy of eco-sustainable architecture in Russia // *Sustainable Architecture: Present and Future, Proceedings of the Moscow Architectural Institute (State Academy), and Knauf Group CIS*. 2012. P. 45-46.
6. *Orelskaya O.V.* Modern foreign architecture. Moscow: Akademiya Publ., 2006.

Студент 1 курса 32 группы ИСА **Наумчик И.О.**

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **Е.А. Фролова**

APPLICATION OF POLYSTYRENE LEGO BLOCKS IN CONSTRUCTION

Polystyrene concrete



Polystyrene concrete is a variety of lightweight concrete. It is a composite material, which contains Portland cement, porous aggregate and air-entraining additive. Usually, polystyrene concrete is used in construction of the enclosing structures of frame buildings, for bearing walls and partitions, and as a heater of walls, floors and attics.

But not so long ago businessman, investor and engineer from New-York – Arnon Rosan, suggested an alternative and extremely original application of polystyrene concrete. He developed a modular building system called EverBlock. With the help of block-modules of plastic it is possible to create furniture, walls and many other elements of an apartment house. If you need, you are able to screw in any fasteners and then install a lighting system on them. However, more serious applications have found LEGO blocks of polystyrene concrete, which are used for construction of one or two-storey building such as little house, garage or bathhouse . Moreover, the installation of blocks can produce builders with a minimum of work experience.

Construction of EverBlock

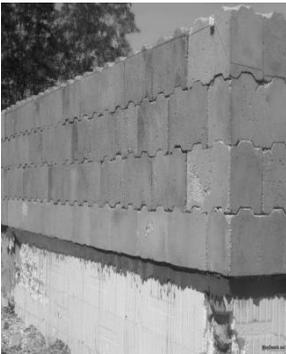


As you can guess, the blocks are connected together by a "spike-groove" principle as constructor LEGO, what allows you to build quickly without using a solution or glue. For the rigidity of the building structure in the central hole of block, which has diameter 110mm, is placed reinforcement and then poured by usual concrete. Because of grooves and ridges in the clutch it gives an effect of insulation.

Polystyrene concrete blocks



The main idea of the blocks of polystyrene concrete is construction of temporary housing to accommodate people living in the area affected by a natural disaster, technological disaster or military conflict. Even without insulation, this temporary housing will be more comfortable for living, safer and stronger than traditional tents. Also these blocks are easy to transport in large volumes because they are compact and take up little space in transport. "Today, there is an urgent need to create buildings quickly, using parts that can be compact and easy to transport" – says Rosan. In addition the foam block LEGO is an environmentally friendly material and practically does not absorb water. Also there is no shrinkage of materials, there is possibility of overlapping with slabs and depending on the diameter of the reinforcement, it is real to increase the number of floors, because the block becomes a carrier. If you are interested, one full-size block costs 7,25 dollars of the USA, and set of 18 blocks – 125,1 dollars of the USA.



In conclusion I want say, that these blocks of polystyrene concrete have a good chance of getting wide distribution in the building materials market for all its numerous advantages and cheap production, and if you remember the old Russian proverb about three main aims of man in his life, it will be much easier for a man to build a house.

REFERENCES

1. Полистиролбетонные блок Легоблоки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tepl-dom-kmv.ru/page-38.html>
2. Novye krupnomernye lego bloke everblock dlya modulnyx zdaniij [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vzavtra.net/materialy/novye-krupnomernye-lego-bloki-everblock-dlya-modulnyx-zdaniij.html>

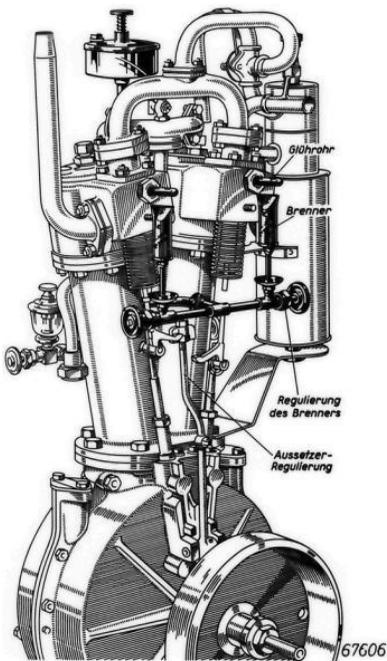
Студент 1 курса 5 группы ИГЭС Павлов М.С.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **Е.А. Ливанова**

EVOLUTION OF OIL ENGINES FROM THE MIDDLE OF THE XIX CENTURY TO NOWADAYS AND FUTURE

Oil engine – is a very important part of every car. Without it a car can't move. From the inventing of the first working prototype over 100 years has passed. What has happened with it and what will be in the future? Now we are going to talk about it.

In the year of 1885 Gotlib Daimler invented the first serial model of the engine, which could achieve enough speed. It worked on gasoline. This event was the beginning of automotive industry era.



Pic. 1

At the picture we can see engine by Gotlib Daimler.

Later, engine performance increased and in this case the gas pollution and petrol consumption were increased. Engineers from all over the world started working on the effectivity of engines.

Today modern engines became very small and economical. Some of them use electrical engines and blow air in the combustion chamber. It indicates the high-tech engines. This is a typical engine of the XXI century.

At the slide we can see the model of electrical engine with combustion engine and the model of turbine.

We will try to imagine engine of future. I think that in future, when ecological regulations will be very strict and electrical engines and batteries will be improving, combustion engine will work like an electricity generator or they will disappear. Society realizes the necessity of the envi-

ronmental protection.

For example, in some European countries the government is going to exclude all cars with combustion engines in 20-25 years. Now when you buy a new car with electric engine you don' have to pay taxes and you can get cash back.

I think that it is right because each year we should pay more attention for environmental problems.

Soon we will see the future of combustion engines and will make sure in my words.

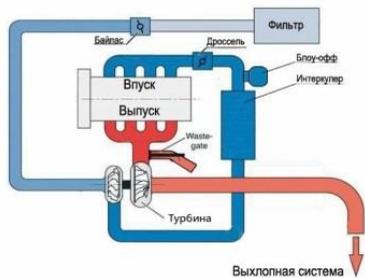


Рис. 2

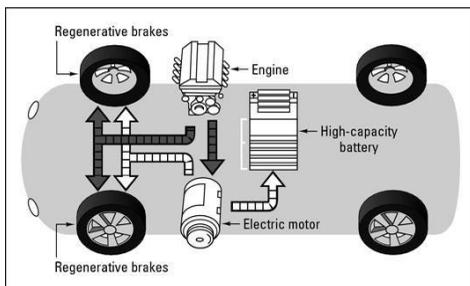


Рис. 3

REFERENCES

1. The European Patent Organisation. European Inventor Award //The finalists: сайт. URL: <https://www.epo.org/learning-events/european-inventor/finalists/2015/jonkers.html> (дата обращения: 01.03.2018).

Студент 1 курса 32 группы ИСА Павлов О.Б.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации О.И. Фролова

PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE ARCHITECTURE OF FOLDED SHELLS

The construction industry is one of the most important industries for humanity. And construction technologies are constantly developing. Certainly the appearance of modern technologies expands a variety of designs and constructions and provides longevity of buildings.



Pic.1. Development of building

In this article we are going to discuss the architecture of folded shells and its prospects of development.



Pic. 2. Sydney Opera House

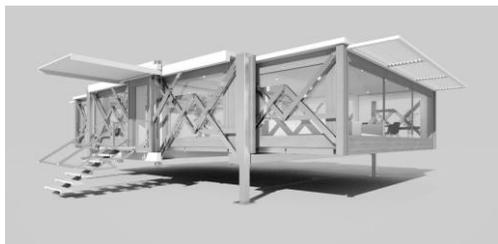
What are the folded shells indeed? The most accurate definition of folded shells was given by Hermann Ruhle in his book "Spatial Coatings": "Folded shells are thin-walled structures consisting of flat elements (plates) connected to each other". Folded shells technology was appeared in the 60-80s of the XX century. Builders and architects use reinforced concrete and glued timber to create folded shells structures, but the most popular material is the profiled sheet metal. Folded shells have not changed since their appearance. And in the 80s the technology did not practice because of the high cost and complexity of erection. However, with the appearance of modern computer-aided design technologies it became possible to calculate more complex and less expensive folded struc-

tures. Unfortunately, the concept of folded shells is understood by architect and designers very narrowly. They believe that folded shells are only specific variety of foundation coating and walls of buildings. But nowadays range of perspective directions of usage of new forms of folded systems expanded.



Pic. 3. Folded shells structure

In addition to foundations, folded shells are successfully used as transformable prefabricated residential and public buildings for remote places, as well as mobile shelters in disaster areas.



Pic. 4. Transformable house



Pic. 5. Mobile shelter

Folded shells are also used for sound-scattering ceiling and wall screens, for building of water towers, dams. Folded systems are used for small architecture forms (street lamps, canopies, fountains, sculptures, sun screens and so on). The brightest representative of this technology in Russia is Soviet pavilion of the international exhibition in Osaka. Its difference in heights in the main and the final parts was perfectly overcome thanks to the folded structures, which are not only effective but also expressive.

Another example is the building of the Danilov market in Moscow, whose architects are Felix Novikov and Gavriil Akulov.

Folded shells industry is really relevant in present days. Folded shells constructions are not only elegant and beautiful, they are also economical and indispensable in the creation of canopies, fences, arches and other foundations.



Pic. 6. Soviet pavilion in Osaka



Pic. 7. "Farmers Field" stadium

So, to sum it up, the usage of folded shells is very wide in building. This construction form are used both in small architecture forms, such as fences, arches, and in big forms, such as highrise buildings, dams. Besides, folded systems are used not only for different foundations. Architects and designers use this technology for sculptures, infrastructure, fountains and even stadiums and bridges. After all, we can say that the development of the architecture of folded shells is a very prospective building technology.

REFERENCES

1. *Коротич А.В.* Перспективы развития архитектуры складчатых оболочек.
2. *Ярмош Т.С., Храбатина Н.В.* Складчатые конструкции. Перспективы развития новых форм.

Студентка 1 курса 6 группы ИЭУИС Патракеева Т.И.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации О.И. Фролова

INVESTMENT IN REAL ESTATE – THE BEST WAY TO ENSURE YOUR PROSPEROUS FUTURE

Do you think about your prosperous and stable future? Maybe you're worried about your pension. Relatively few people can count on life-long work, a large pension, or social security that will guarantee financial well-being. A reasonable analysis of the future shows that more and more people will fight for limited resources.

Investments can help secure their future. But the question arises: "Where is safer to invest your money in?"

Having studied this issue, I can say that the best option is real estate. Why? Let's deal!

Firstly, economic and demographic factors confirm that real estate will be able to generate income in the future, unlike stocks. While short-term economic problems can lead to real estate downtime and lower rent, rent levels will rise over time, because demand will rise faster than supply because of population growth, people's need to live in their own individual apartments, or the growing desire to buy second homes.

Secondly, of course, there are UPS and downs in the real estate market, but the fact remains: people are forced to rent housing even in times of economic recession. And even if the price of the property or the rent will be static for a while, you still don't have to worry that their value may fall by 50 percent or more in just one night, as it happens in the securities market. The price of real estate can also fall, although it never happens quickly, besides, you will continue to receive regular income in the form of rental payments.

An important aspect of investing in real estate is to ensure the safety of your capital.

Shares, on the contrary, guarantee you a minimum income against an elevated level risk's. You can test it by saying that you buy shares solely on the basis of the increase in their value in the future, but history has already proved that investing in real estate provides not only a good income, but also a stable capital gain.

Of course, not everything is so simple and perfect. Everywhere there are risks and danger to burn. But you can prevent many risks, the main thing is to study the market in detail.

Thus, the huge gap in profits from shares and real estate indicates that investors, on the horizon of which the pension is looming, will increasingly tend to

invest in real estate, thereby raising prices for it. In terms of expected profits and valuation, real estate is the closest path to wealth and financial security.

Where to get benefit? For your purchase to be really profitable, you should learn how to determine the market value of the property as accurately as possible. By purchasing property at a price below the market, you increase your cash flow. It is not necessary to have hundreds of thousands of dollars in the account to invest in real estate. All you need is to find and make a good deal.

Do not look back only at the traditional indicators of well-being of a certain area or city, try to find out whether there are cafes, cinemas and bookstores, whether there are festivals or other types of events that attract a large number of people. "In other words, look for areas that give certain signs of life." This factor will inevitably lead to an increase in real estate prices. If your friends want to move to some city or district, chances are high that other people can come up with such an idea. Which of these tidbits are still in the shadows? Buy real estate there right now, and maybe you'll make good money on it. This will be an investment "made at the right time and in the right place."

The property is leased is called the revenue not only by the fact that it gives a relatively high income, but because this profit is growing with time. Therefore, your rental profit will not eat even inflation.

Dispel fears. Just do! Investing in real estate-a thing is not simple and perhaps not quite familiar. It's okay to have fear of failure. The main thing to remember is that the best chances of success will be provided only if you do step by step, and then your fear will gradually disappear. If you succumb to fear, instead of using it as an incentive to move forward, then your fears can become a reality. You better be honest with yourself. Set a goal for yourself that reflects what you really want. And act! Many people think: to succeed in any undertaking, you must already be experts in this matter. But first of all it is necessary to understand that success is a movement, not something already predetermined, and that all successful people started from scratch. There came a day when they woke up, took up the cause. Only by getting to work and continuing to do it day by day, you can become experts in their field. Therefore, the only way to learn something about real estate is to start working with it.

Still scared? Well, let's say you buy a property worth 250 thousand dollars, make a Deposit of 50 thousands of dollars and get a mortgage for 20 years. During this period, the property does not bring you absolutely no income, because all the money you get for rent goes to repay the loan.

After 20 years, when the mortgage is fully repaid, you sell the property at the same price as bought: 250 thousand dollars. It is unlikely that the property has not risen in price during this time, but even assuming that it happened, thanks to the magical power of credit money you have on hand an amount five times your initial investment. And this is the worst-case scenario. You will earn a lot more if

the property grows in price, if you have made a quality repair or if you have purchased it at a good price from the beginning.

REFERENCES

1. *Эндрю Джеймс Мак-Лин, Гари В. Элдред.* Инвестирование в недвижимость. 5-е издание, 2007. – 411 с.
2. *Кен Макэлрой.* Азбука инвестирования в недвижимость, 2012.
3. *Эрик Тайсон.* Инвестирование в недвижимость для чайников. 2009. – 206 с.
4. *Том Батлер-Боудон.* Инвестирование в недвижимость. 2008.

*Студенты 1 курса 17 группы ИСА Пешков М.С., Червякова А.А.
Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков
и профессиональной коммуникации О.И. Фролова*

WOOD FRAME HIGH-RISE CONSTRUCTION

"Everything new is well forgotten old." In tree-rich Russia they were able to build high-rise constructions of wood for a long time. The famous Preobrazhensky Church in Kizhi, founded over 300 years ago, has a height of 37 m. At about the same time there was built the bell tower of St. Peter and Paul Cathedral in St. Petersburg. Its famous 30 m spire had a wooden frame for the first 140 years.

Such designs time were dangerous and not reliable until recent time. However, modern architects have mastered several innovations that will make it possible to create strong and fireproof structures of wood.

One of these innovations is the creation by engineers of multilayer adhesive wood panels (Cross-Laminated Timber, CLT). The ability of the material to withstand non-destructive loads depends on the type of load. Stretching or twisting wood can withstand no worse than steel, and the compression of its porous structure does not tolerate so well. In addition, it can significantly change the volume, absorbing moisture, it is eaten by fungi and insects and wood burns. All this as well as the development of iron and steel industry about 120 years ago led to a long sunset of wood. It was replaced by steel, concrete and glass that surround us everywhere. But in recent years, wood is used together with a powerful ally - glue. They form a composite material, panels which are not inferior in strength to reinforced concrete.

Technology for producing multi-layer glued wood panels CLT was developed in the 1990s in Austria, Germany and Switzerland. They received a significant impetus to the development in the early 2000s, when "green" construction technology became fashionable. In addition to the CLT panels there are widely used LSL-boards (Laminated Strand Lumber), which are made of long flat chips running parallel. A great advantage of the panels is that in the production process low-grade wood can be used. In a similar technology LVL beams (Laminated Veneer Lumber) wood chips are used instead of sheets of peeled veneer — also with the parallel arrangement of the fibers in adjacent layers.

Cree, the Austrian company that designed a 30-story skyscraper called LifeCycle, used an outer wall panel frame, and floor panels — hybrid glulam beams and concrete. In the FAT system columns and walls are installed on each other in a floor-by-floor manner, and they are mounted on steel beams, which are supported by the ceiling of CLT-panels.

Why do engineers use wooden frames in construction nowadays? The most obvious fact is environmental friendliness. Besides wood is one of the few renewable resources in construction, it also allows to reduce carbon emissions.

Thus, the project of a 35-storey skyscraper in Paris involves the construction of a building capable of absorbing up to 3.7 tons of carbon dioxide, which is equivalent to an annual "damage" of 2207 cars. According to the estimates of the European Confederation of woodworking industry CEI-Bois, it is enough to increase the share of wooden houses in the European market by 10% to 25% to reduce emissions.

Among the important economic advantages of wood construction it is able to reduce time waste. The publishing house "Archspeech" has published a study by Australian scientists, where the construction of the project of wood was estimated to take 6 weeks less (and thus saved more than 300 000\$) compared with identical projects of concrete and steel.

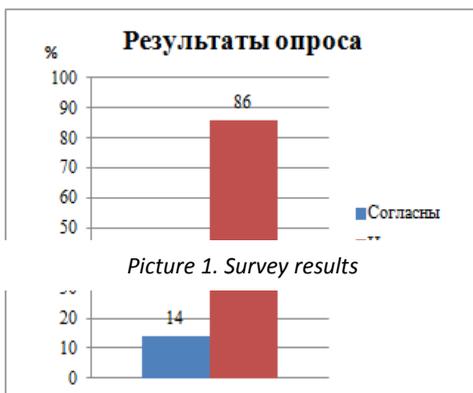
Many people doubt the safety of multi-storey wooden buildings due to the fact that the tree is flammable. This statement is a scientific refutation. In the course of numerous tests of resistance to fire of wood and other building materials, the following is revealed – the time of wood resistance to open fire exceeds 45 minutes. The concrete begins to crumble in 15 minutes, and the unprotected metal beam starts melting in 4 minutes.

Despite the large number of advantages, the use of wood in construction has a range of disadvantages. The main problem is the enormous amount of wood needed for the material production. Another issue to discuss is the legislation, which still prohibits the construction of wooden buildings above a certain level. Until now, architects from different

countries have to obtain a special permit for the construction of wooden skyscrapers.

Also, a significant disadvantage is the lack of public interest in high-rise wooden structures. In the course of a small study conducted among the population of different ages, to the question: "If you were offered to move from your apartment to a completely new and equipped apartment, located in a high-rise building made of wood, then you?" 14% of respondents answered "Yes" and 86% gave a negative answer (picture 1).

The survey identified the reasons for the lack of population readiness to move – there is a great lack of information about the existence of wooden skyscrapers, construction technology and construction materials which are used.



A good example of wood frame construction is the residential complex "Street Bergen". It is designed with a glulam load-bearing structure and prefabricated modular flats, made of timber using only Norwegian wood.

The building consists of 62 apartments – 11 one-bedroom apartments (43 sqm) and 51 two-bedroom apartments (64-66 sqm). Most of the flats will have their own balconies. There will also be a terrace at the top of the building, on the top of the 13th and 14th floors. The 9th floor will have a gym that offers beautiful views over the city and the fjord.

As engineers say, the building is a pilot project to show that it is possible to build modern city residences of materials that meet standards of future. Using timber instead of "traditional" construction materials represents an important step towards reducing global warming.

Thus, it can be concluded that wooden construction is a promising and economically profitable industry that can improve the ecological situation around the world.

REFERENCES

1. Derevyannye vysocki v rossii innovacionnyj vzglyad na sovremennoe stroitelstvo. Available at: <https://research-journal.org/arch/derevyannye-vysotki-v-rossii-innovacionnyj-vzglyad-na-sovremennoe-stroitelstvo>

2. Est li budushhee u neboskrebov iz dereva. Available at: <http://archspeech.com/article/est-li-budushhee-u-neboskrebov-iz-dereva>

3. Treet the tallest timber framed building in the world. Available at: <http://www.timberdesignandtechnology.com/treet-the-tallest-timber-framed-building-in-the-world/>

*Студентка 1 курса 11 группы ИИЭСМ Провоторова А.А.
Научный руководитель — старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Э.В. Поом*

FURNACE HEATING. HOT-AIR FURNACES. CHARACTERISTICS OF FURNACES

A hot-air furnace can be characterized as a machine for warming up a constant flow of air with the help of a fire contained inside the unit and without mixing the fresh air flux with the exhausted products.

It joins the work of a heat generator with the radiator work, and operates without help of any intermediate heat-conveying agent. The transfer of heat is direct, through a single metal plate, from the fire on one side to the fresh air on the different side.

So, it is obvious, that, for better effectiveness, the design of a hot-air furnace must comply with the laws which control the absorption of heat from hot gases, and at the same time with the laws that deal with the emission of heat from hot surfaces.

A great number of furnaces appear to be designed relying on the idea that the air flux can be warmed up much enough by carrying it within the area of the radiant heat, that is given up from the fire-pot or other hot elements, and that the actual part of the heating tops exposed to the air is less important. The radiated heat is useless if it is not intercepted and absorbed by a certain surface which imparts it to the air by exposure and conduction. Therefore, the efficiency of a furnace depends significantly on the hot surface area over which the air flux flows.

Furnace types.

Furnaces can be divided into four main groups that rely on the rating of efficiency and design features.

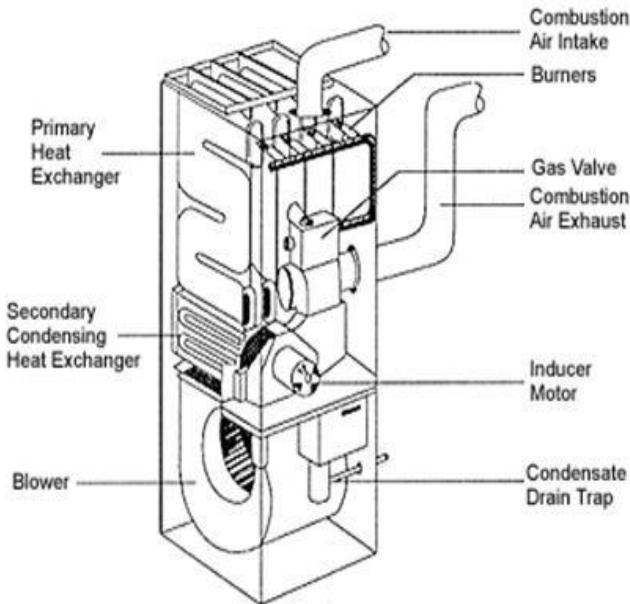
The first type of furnaces is natural draft, atmospheric burner furnace. Natural draft furnaces are an older type of furnace, which is considered to be inefficient nowadays with an estimated efficiency rate between 65 and 70 percent. This type of furnace is so old that our distant ancestors already knew how to use it. That type of furnaces contained cast-iron or riveted-steel heat exchangers built-in within an exterior shell of brick, masonry or steel. The structure wasn't complicated, and didn't have many controls, a one automatic gas valve, and contained no blower.

The second type of furnace is the forced-air atmospheric burner model with a cast-iron or sectional steel heat exchanger. The heated air was transferred by blowers which were constructed for a wide speed range. Then, those furnaces were still large and massive compared with new ones, and had high-strength steel covers with removable bars which were bolted.

The third category represents the forced draft mid-efficiency furnace equipped with a steel heat exchanger and multi-speed blower. These models were a lot more compact in comparison with the previous models.

The high-efficiency furnace belongs to the fourth category. High-efficiency furnaces can go up to 98% fuel efficiency. This is the most appropriate rate on the market at the time being. This model includes a combustion area which is sealed, combustion draft inducer and a secondary heat exchanger. As the heat exchanger takes most of the heat out of the exhaust fume, it actually condenses water vapor and other chemicals as it works. The most efficient configuration for condensing furnaces comprises PVC piping that carries residue of combustion from the outside of the structure right to the furnace. Typically the combustion air is routed through the exhaust PVC while the furnace itself is being installed and the pipes exit through a lateral area of the building in the same place. High performance furnaces normally have a gain in fuel savings of around a 25% to 35%.

So it's obvious that nowadays furnaces have higher efficiency than their 'ancestors'. That's why it became unreasonable to use furnaces that were used in the beginning. The later the furnace is invented the higher efficiency it gains.



High Efficiency Condensing Furnace

Fig. 1

Extent of Heating Surfaces.

The real pace of heat transfer to air is a lot slower than the transferring from vapor to metal, or from metal to water; as a result, the ratio of the heating top to the amount of fuel used must be a lot greater in a hot-air furnace than in a steam boiler.

The arrangement of Heating Surfaces.

Considering the slowness of the of heat transfer to air and gases and from them in the opposite direction, it is important that the pipes through which they pass must have significant length, so that while the flows move with appropriate velocity, plenty of time will be affordable for transmission the heat. An immediate exposure of the air flux to a red-hot surface is much less efficient than a prolonged exposure to surfaces with just a medium temperature. Time is a significant factor which influences air heating. There is a great number of hot-air furnaces in the market that no attempt is made to show them in detail. Circulars and descriptions can be obtained in application to manufacturers or their agents.

REFERENCES

1. *The Colliery Engineer Co, 1899, A Treatise On Architecture And Building Construction Vol4: Plumbing And Gas-Fitting, Heating And Ventilation, Painting And Decorating, Estimating And Calculating Quantities*

Студентка 2 курса 3 группы ИЭУИС Рахманкулова Е.Н.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **М.А. Дриженко**

BIM TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

With the rapid development and introduction of information technologies in the construction industry, the role of computer modeling also increases, which provides a wide range of opportunities for engineers in the design. All over the world, BIM-technologies are gaining the attention of various engineering organizations, owners of enterprises and operators of buildings and other structures.

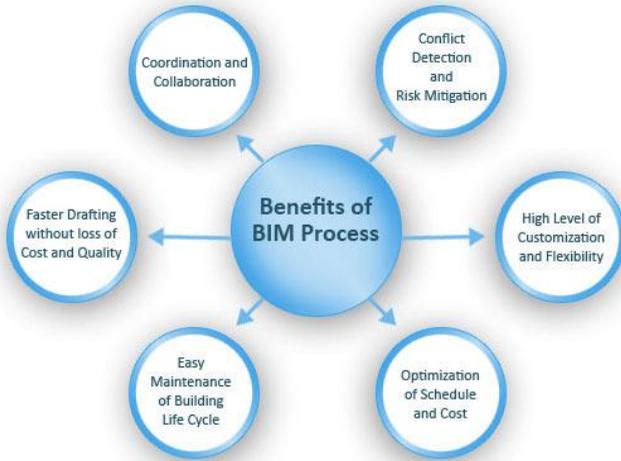
Particularly, BIM technologies is a socio technical system managing the information during the life-cycle of designing a building by using one coherent system of computer models. The life cycle may be expressed as the process of creation, modification and subsequent usage of a building or structure.



Pic.1 "The life cycle"

BIM modeling, in contrast to flat design allows you and architects, designers, electricians, heating specialists to work with the process simultaneously. Due to this, the order schedule, its cost (up to 20-30%), errors and various collisions are decreased. All the participants are involved in the construction process, they are clearly understanding all peculiarities of it with the help of BIM and what the customer really needs. Because of this, the result is incomparably great.

Such information management is provided by a technical core- 3D CAD. But BIM is much more than the assembled 2D or 3D Computer-Aided Design (CAD). The facility and its detailed information base needs to be linked to the land on which it is sited. Hence, geospatial information becomes a key component.



Pic 2. "Benefits of BIM"

As an example, it is possible to mention the programs of the Autodesk company, which is the world's largest supplier of software for industrial and civil engineering, machine building, media and entertainment market:

- AutoCAD;
- Autodesk 3ds Max;
- Autodesk Maya;
- Autodesk Softimage;
- Autodesk Mudbox.

All this Aforecited features and opportunities enhance the sympathy of many modern customers and investors. According to prognosis, BIM will carry out state orders in 2018-2020.

Thus, the potential of BIM technologies is huge and the whole image of construction industry will reach a new level of quality and will change soon.

REFERENCES

1. *Batishev V.* From the practice of information modeling - M.: SportBuild, July 2015;
2. *Talapov V.V.* The Basics of BIM: An Introduction to Building Information Modeling - M.: Kniga po trebovaniu, 2011.

Студент 1 курса 13 группы ИСА Савин И.М.

Научный руководитель — доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд. филол. наук, доц. **И.П. Павлючко**

DEMOLITION OF SKYSCRAPERS IN JAPAN

A modern city can not be represented without beautiful high-rise buildings. All over the world, these skyscrapers are considered to be the objects of the highest level of quality and reliability. Particular difficulty is the destroying of high-rise buildings. Carrying out such work is always associated with a high risk of damage to nearby objects in densely built areas, as well as increased danger for workers and equipment.

Several ways of dismantling buildings are traditionally used throughout the world. *The semi-mechanized* method implies the destruction of the structure with the use of heavy equipment for example electric and pneumatic tools. *The technology of demolition of buildings with the help of diamond cutting* of structures with special tools is also known, in which the building is literally cut into separate slabs. *The buildings explosion method* is also used, it is characterized by the least amount of time, but a huge amount of dust.

In all cases the process of dismantling the object is accompanied by significant *shortcomings*: a large number of noise, dust, construction debris and brings a lot of inconvenience to the residents of neighboring buildings.

Innovators of new ways of demolishing buildings were the Japanese. They began to build high-rise buildings in the 60-70s of the last century. In Tokyo skyscrapers with a height of more than 100 meters are subject to demolition after 30-40 years. The largest number of high-rise buildings was in Japan exactly 40 years ago and now in the city about 100 skyscrapers are to remove in the next 10 years. *So what to do in such a difficult situation?* Japanese builders conducted a number of necessary studies before they developed a special demolition of high-rise buildings. One of the first developers of successful technology for demolition of high-rise buildings was the *Kajima Corporation*. Its method called "*Cut and Take down Method*" was first tested in 2007.

Let us speak about this technology in more details. First of all, the supporting structures (in this case, the columns) on the first floor are cut and removed, they are replaced with hydraulic jacks capable of holding a load of 1200 tons. Then the builders demolish all the walls and other structural elements on this floor, sort and remove the garbage formed, after this work the level of the jacks decreases. The roof of the building remains untouched until the finish of the demolition. In the formed space there is a complete dismantling of load-bearing structures and floors of the building, which descend downwards. And here the Japanese implemented another innovative idea in the field of rational energy use. A through hole of 100 meters in height was built in the building, into which con-

struction debris was dropped. As a result of the fall of a multi-ton cargo from such a height, energy is generated, which is transferred to a generator that produces electricity. Initially, the technique was developed for the demolition of buildings up to 20 floors, but the developers claim that this is not the limit. This method was unofficially called by the Japanese *daruma-otoshi*. Engineers note that *daruma-otoshi* is a safer method of demolishing skyscrapers than previous traditional methods. In addition, it produces much less noise and dust (since all work is done at ground level).

Another modern method of dismantling of buildings belongs the corporation *Taisei (Taisei)*, which proposed a new technology of "*gentle demolition*", based on a diametrically opposite approach. It was called the "Taisei Ecological Reproduction System" or *the Tecorep system*. This system was first tested in 2013. Specialists of the Taisei Corporation decided to use the "*top-down*" method of buildings dismantling. It was decided to keep the roof of the building. It works like this: the floors on which work is being done are protected from the outside by a special barrier. The panels from which it is made are soundproof and prevent the spread of hazardous building dust from the dismantling work. During the work, the roof of the upper floor is supported by 15 temporary columns, each 20 meters high. They are installed on mega-beams two floors below. After the work on dismantling the two upper floors with the help of a system of hydraulic lifts is completed, the supporting columns fall down the next two floors, and along with them the roof and circular protective screens fall. The Tecorep system is also interesting because it implements the principle of rational energy use as Kajima made. Electricity used for work on the site is generated in the same place, thanks to a unique technique that allows producing electricity directly in the process of dismantling the building.

The experience of the Japanese is a dream for Russia. In Russia the most popular method of demolishing buildings is mechanical, sometimes in case of demolition of multi-storey buildings an explosive method is used. Japan's safe and environmentally friendly technologies are still unattainable for our country due to its economical problems, besides Russia has not yet faced the problem of demolition of skyscrapers. Perhaps someday Russia will apply this experience when it will become necessary to demolish skyscrapers.

REFERENCES

1. Eco friendly building demolition japan tecorep. Available at: https://www.huffingtonpost.com/2013/01/17/eco-friendly-building-demolition-japan-tecorep_n_2496583.html
2. Category: Skyscrapers in Japan. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Skyscrapers_in_Japan
3. Skyscraper demolition techniques. Available at: <https://geniebelt.com/blog/skyscraper-demolition-techniques>

Студент 1 курса 3 группы ИГЭС Станев Д.М.

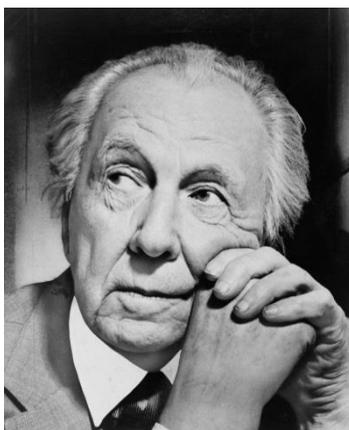
Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Е.А. Ливанова

BIO-TECH AS THE NEWEST DIRECTION OF ARCHITECTURE

Bio-tech is a trend in architecture that, unlike high-tech, applies to natural forms, not elements of constructivism or cubism. The term “bionic” comes from the Greek word meaning “life element”. Followers of this design approach try to embody the “green” constructing principles in the unusual design.

The bio-tech style has developed from the bionic architecture – a technology, followers of which look for inspiration in the nature to solve complex engineering problems. Similar principles were applied by Leonardo da Vinci when he designed his flying machines after watching birds.

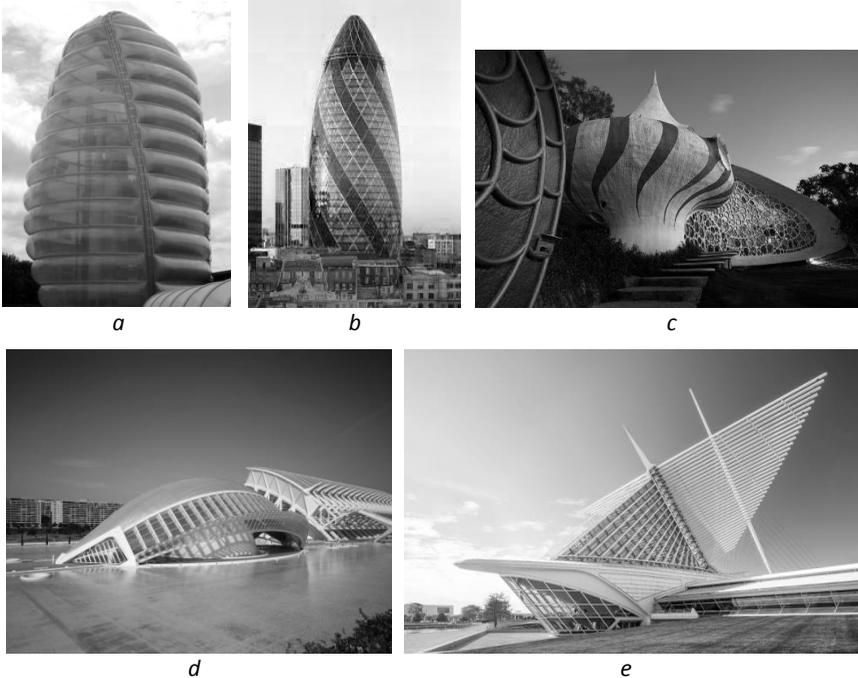
There is point of view that in the modern history, the first step in developing of the bio-tech concept was made by a British architect Frank Lloyd Wright in 1939. According to him, an architectural object has to look like a living body that grows in the course of nature, in harmony with the environment. He called this unity of art, science, and religion organic architecture. In the age of exact shapes of neo-classicism, those propositions sounded absolutely unmatched and new.



Pic. 1. Frank Lloyd Wright

Internationally, for the recent 40 years, applying the laws of the wild nature morphogenesis has acquired a new character. It has been named an “architectural & bionic process” and become one of high-tech architectural styles. In the modern sense, bio-tech came into being in late XX – early XXI c. and is still developing.

These are the most renowned architects who created bio-tech building projects: Greg Lynn, Ken Yeang, Michael Sorkin, Frei Otto, Jan Kaplický, Nicholas Grimshaw, Santiago Calatrava, and Norman Foster. Their projects include a number of public buildings, for example, the British National Space Centre, the City of Arts and Sciences in Valencia, the Milwaukee Art Museum, the Gherkin in London. There are also residential buildings, for example, the Nautilus House in Mexico.



*Pic. 2. Bio-tech buildings: a) The British National Space Centre;
b) The Gherkin; c) The Nautilus House; d) The City of Arts and Sciences;
e) The Milwaukee Art Museum*

Bio-tech buildings are often unsymmetrical, cocoon-, tree- or web-shaped – having a form of something you can see in the nature. There are buildings looking like mollusk shells, or constructions shaped like an egg. In the designing process, natural shapes can be copied in different ways:

- The space is organized as forms of inanimate nature. For example, an egg-shaped house designed by a Belgian architecture studio dmvA. Buildings can also be nest- or cave-shaped.
- Buildings shaped like animals, people or body parts (zoomorphism, anthropomorphism), and plants (phytomorphism). For example, a hotel shaped like a jelly-fish designed by Michael Sorkin.
- Materials produced looking like natural textures (in the shape of honeycombs, bubbles, fibers, spider webs, multilayer structures).

Bio-tech style embodies a philosophical concept, the point of which is creating a new space for living of a human-being as a creation of nature by uniting principles of biology, engineering, and architecture. That is why houses made in this style are often eco buildings. Bionic architecture supposes creating buildings that immediately fit the nature without conflicting with it.

Over the long term, bionic architecture aims at making eco houses – energy-efficient and comfortable buildings with independent life-support systems. Design of such a building presupposes installing a technical equipment complex. The buildings have solar batteries, rainwater collection systems, green space terraces; preference is given to natural illumination and ventilation. In construction, eco materials and engineering structures suitable for healthy living are used.

In an ideal scenario, a house of future is an autonomous self-sufficient system that blends seamlessly into the natural landscape and exists in harmony with the nature. The bionic style equals in its sense to the term “eco architecture” and is directly associated with ecology.

REFERENCES

1. *Chris Abel Architecture, Technology and Process* // 284 pages – 2004.
2. *Bio-tech in architecture* // Official website of the designer *Dmitry Novikov*. [Internet resource] URL: <http://novikov-architect.ru/bio-tech.htm> // Dmitry Novikov.

*Студенты 1 курса 4 группы ИГЭС Степанов К.В., Твердохлеб А.И.
Научный руководитель — доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд. филол. наук, доц. Я.В. Зубкова*

ПРОЕКТ РЕНОВАЦИИ ЖИЛОГО ДОМА НА КОТЕЛЬНИЧЕСКОЙ НАБЕРЕЖНОЙ

Целью данного исследования является разработка проекта реновации для жилого дома на Котельнической набережной, построенного более семидесяти лет назад, - символа столицы и достояния архитектуры Москвы. Время эксплуатации позволяет выявить недостатки сооружения, которые мы предлагаем исправить.



Рис 1. Жилой Дом на Котельнической Набережной

Сталинская высотка была выполнена в Сталинском ампире, подразумевающем сочетание различных стилей, таких как Арт-Деко, Неоготика, Наполеоновский Ампири. Можно сказать, что «сталинский стиль» в советской архитектуре начал формироваться еще в 30-х годах на фоне того, как конструктивизм оставлял свои позиции. Для отделки внутри использовались символы роскоши, например: колонны, барельефы, мозаики, фрески. При этом использовались отнюдь не дешевые материалы: бронза, хрусталь, позолота, мрамор.

Изменения, предлагаемые нами, коснутся не только внутреннего облика квартир и их совершенствования, но и внешнего вида самой высотки.

Архитектуру здания планируется изменить в соответствии со стилем постмодернизм, который используется повсеместно в 21 веке. Постмодернизм является актуальным феноменом, еще не принадлежащим философской традиции. Этот стиль подразумевает сочетание разных стилей, которые совместно будут смотреться органично. Более того, стиль не будет смотреться вычурно в сочетании с архитектурой Москвы, а наоборот дополнит его. Стиль постмодернизм - будущее модернизма, но с другой стороны возвращение к истокам классической архитектуры.

Изменения:

1. Замена шпиля: звезда - на стальную конструкцию, покрытую специальными стеклянными панелями серо-бежевого оттенка. Остекление способно выдержать ветровую нагрузку, и нагрузку давления.

2. Постамент, на котором будет находиться шпиль, будет иметь форму девятигранника и украшен барельефами девяти Муз, олицетворяющих искусство, ведь это также придаст особый смысл – подчеркивая историческое значение эпохи и род деятельности первых жильцов - знаменитых людей творческих профессий.

3. На вершинах боковых частей здания следует убрать массивные шпили, показывающие строгость здания, и привнести в дизайн что-то мягкое, например лепнину в стиле барокко, которая будет идеально сочетаться с общей архитектурой исторического центра Москвы.

4. Окна: изменение их стандартной прямоугольной формы на округлую.

5. Гранит, которым облицованы первые этажи сооружения, будет заменен на такой же, но более светлой цветовой гаммы, из-за чего здание потеряет вид массивности и приобретет воздушность и легкость.

Изначально здание было задумано, как многофункциональный центр, где есть магазин, кинотеатр, парковка и многие другие блага, при этом и квартиры имели хорошее оснащение: высокие потолки, персональный мусоропровод, встроенный пылесос. Однако за столь долгое время эксплуатации внутренний интерьер пришел в упадок; квартиры нуждаются в косметическом ремонте, а некоторые в капитальном.

Описывая недостатки интерьера и всей конструкции, мы основывались на мнении жильцов этого дома Ксении Вечтомовой и Олега Бородина. По их словам в квартирах есть ряд неудобств, которые нужно исправить для комфортного проживания:

1. Отсутствие шумоизоляции. Можно слышать, что происходит не только в соседней квартире, но и через несколько этажей.

2. Просчеты в остеклении. На последних этажах здания из-за сильных воздушных потоков старые советские стекла часто выбиваются, из-за чего приходится покупать новые.

3. Плохо функционирующая проводка. Например, из-за старой проводки очень часто перегорают лампочки. А на кухне предусмотрена только одна розетка.

4. Из-за того, что в каждой квартире есть личный трубопровод, в нем завелись большие тараканы, из-за которых жильцы испытывают неудобства.

Мы предлагаем провести реставрацию здания, интерьеров и квартир для устранения данных недостатков:

1. Уплотнение стен за счет звукопоглощающих плит. Их закрывают гипсокартоном, который также добавляет еще большей звукоизоляции, а поверх него можно для красоты покрасить стену.

2. Замена обычных стекол на пластиковые, которые могут выдерживать большие ветровые нагрузки.

3. Замена электропроводки может быть простым и практичным решением.

4. Заливка мусоропровода бетоном.

Ниже приведена смета ремонта гостиной комнаты, в которой указана стоимость ремонта. Общая сумма ремонта с учетом других комнат и замены проводки, составляет 1114860 руб.

Таблица 1.

Смета на ремонт гостиной комнаты.

Комната	Конструкция	Наименование работы /материалы	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб.
Г О С Т И Н А Я	Пол	Установка паркета	кв.м.	22	28600
	Стены	Установка звукопоглощающей плитки; установка гипсокартонного слоя; Шпаклевка, окраска	кв.м.	56	102560
	Потолок	Окраска	кв.м.	22	3000
	Плинтус	Установка пологового и потолочных плинтусов	м.п.	30	7000
	ИТОГО:				141160

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кружков Н. Н. Высотки сталинской Москвы. Наследие эпохи. 2014. 2 с.
2. Грицанов А. А. Постмодернизм. Энциклопедия. 2001. 265с.

*Студентки 1 курса 3 группы ИСА Торопцева А.Н., Степанчикова А.И.
Научный руководитель — доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд. техн. наук, доц. А.Г.Соколова*

THE POTENTIAL OF MANSARD ROOF CONSTRUCTION IN MOSCOW

Do you think that mansard roofs in European countries look beautiful? And how about Moscow? How this type of roof can change Moscow's view over the rooftop?

But first of all, what does Mansard roof mean?

Mansard roof, also called French roof, is four-sided hip roof with two distinct slopes. The steeper angle can be found on one side, and the window creates an extra floor of space in a house, called a garret. Mansard roofing structures are still ancient type of construction but these roof and their construction details are suitable for getting more out of building.

So, it has both advantages and disadvantages

Let's start with advantages

- Ability to add more space (the garret can be used as residential apartments and business projects)
- Aesthetical value (roofs would be more beautiful, and skyline as a whole will be united and unique)
- The potential of using (this extra space on a roof will be attractive for investors, because property in the city center of Moscow)
- Reduces heat losses, and correspondingly enhances energy efficiency of a building as a whole
- Obsolete roofs repair (roofs in the city center are very old. Majority of them are rusted and leaking, and refurbishment will be a good solution)

Disadvantages

- Weather resistance (due to our climate we need to insulate roof)
- High installation cost
- Maintenance and repair cost

There's a lot of examples of using mansard roof in the city center in Europe.



a) Prague



b) Vienna



c) Madrid



d) Paris

Nowadays in Moscow, there are a lot of old buildings with garrets but this space is used irrationally. Major part of them look unattractive and inconspicuous. I thought about it after visiting the observation deck in the Central Children's Shop.



e) Moscow



Therefore, we offer a solution of this issue. We can change a view and get more space for living. Time when garrets were home for poor people and Karlson has passed. Attics spaces can be used as apartments, art spaces, café, bars and restaurants.

REFERENCES

1. Mansard roof. [Internet resource] URL: homesthetics.net/mansard-roof/
2. Peter Eisenman Written Into the Void: Selected Writings. 1990-2004
3. Mansard roof. [Internet resource] URL: myrooff.com/mansard-roof/

Студентка 3 курса 16 группы ИСА Урашева А.Р.

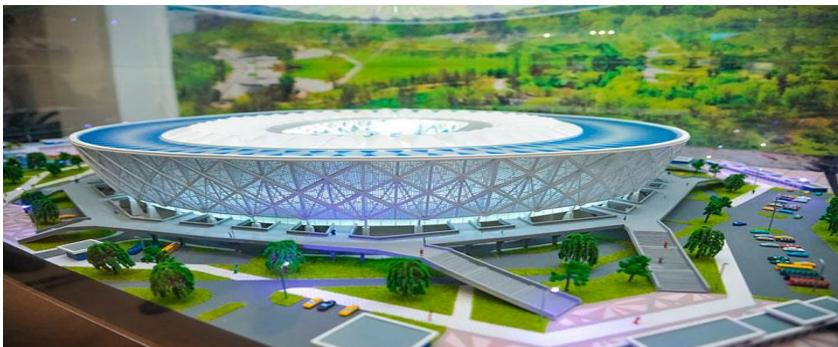
Научный руководитель – преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации И.И. Юдина

THE CONSTRUCTION OF VOLGOGRAD ARENA FOR THE FOOTBALL CHAMPIONSHIP 2018

We are going to tell you about technological features of the construction of Volgograd Arena- Stadium "Victory" for the Football Championship 2018.

Volgograd is one of the 11 Russian football cities for the Soccer World Cup 2018. The construction of modern stadium "Victory" had been completed by September 2017. The stadium was named so in honor of the great history, great people of that city. This sports complex is situated near the Hill - Mamayev Kurgan.

The opposite side of the stadium goes to the right bank of the Volga River and the facade of the arena will look like a festive victory salute. The stadium will be unique and ultra-modern, equipped with a visor and a natural field with a heating system. The Stadium "Victory" will accommodate approximately 45 thousand spectators during the World Cup in 2018. After that championship, the stadium will be the home arena for the main football club of Volgograd - "Rotor".



Picture1. Volgograd Arena - Stadium "Victory"

How did it all start?

The old stadium «Central» was dismantled. The construction of a new one was started in the early 2015. It was the preparatory work on a construction site and in general infrastructure of the city.

What had been done by March 2017?

1. The installation of the facade of the ring, the so-called "crown" of the facade had been completed. The "Crown" consists of 44 enlarged sections, each of which presents a multi-beam steel structure of white colour resembling a star.

2. Installation of metal girders, which will be located above the stadium lobby, had been completed. These metal girders will connect the facade with the compression ring. The enlarged assembly of girders is being done on the ground, after that they are lifted up and set to the design position at a height of 40 meters.

3. Finishing workings are being continued, the installation of utilities is being completed.

4. The central staircase having width of 123 meters is being constructed. On both sides of which there will be ramps for disabled people.

5. The work on strengthening the Volga River slopes is also being continued.

What is the architectural and planning solution?

The appearance of the stadium represents an overturned truncated cone with a height of 49.5 m and a diameter of 303 m. The conical shape of the facades is tapering down. It is explained by the need to maximize the compact placement of the stadium on a plot. Cornices of the upper parts are canopies over the entrance to the stadium and they provide extra comfort for incoming spectators. The construction of the stadium building provides the most rational architectural solution of different problems.

What's the essence of non-standard construction of the stadium facades?

The design of the facade is a diagonal mesh support structure, the main load-bearing elements of which intersect and are coupled together at the top by bordering metal bar. The intersecting diagonal elements create a closed rhombus - shaped forms that differ in size of height and width. Inside the rhombus - shaped forms are divided into smaller elements to create the desired architectural composition.

What is uniqueness of the roof design?

The technologies used in the construction of Volgograd Arena are traditional on the whole. But we can confidently say that technologies used in the roof construction are simply unique. Cable-stayed elements under the scheme of a "bicycle wheel" are the load-bearing elements of the roof: cable-stayed elements diverge from the center of the roof and attach to the so-called "compression ring", which is located on the perimeter of the stadium at a height of 40 meters. The "compression ring" consists of 44 equal parts. These elements with a total weight of 1370 tons are put on the load-bearing columns and they form a solid ring that can withstand a substantial load which will be transmitted to it by a rope roofing system. Cable-stayed system of the stadium is being made in Switzerland, the other metal structures, including compression ring and the facade, are being made in Russia.

What else will have been done?

- Modern illumination systems are expected to be done
- Hotels and other facilities will be built near Arena.

The stadium will be both the venue for football matches and for other mass events in Volgograd. Everybody hopes the stadium “Victory” will harmoniously fit into the panorama of the city, will complement the existing ensemble Mama-yev Kurgan famous throughout the world and will have an effective multifunctional use.

And of course, its sports core should fully meet the FIFA and UEFA requirements for the design of football stadiums. In 2018 four group matches will be held at this stadium.

The Soccer World Cup 2018 and the construction of a new modern stadium will breathe a new life into the history of a local football team “Rotor” and will return the residents of Volgograd to great soccer. It's impossible to imagine this city without great matches, winnings and victories.

REFERENCES

1. Волгоград. [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://sportin.su/activity/championship-2018/волгоград.html/> свободный
2. Как строят «Волгоград Арену». [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://stadiums.at.ua/news/2016-09-28-29246/> свободный

Студентка 1 курса 8 группы ИСА Ханина А.Д.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации М.А. Дриженко

APPLICATION OF AERATED CONCRETE IN CONSTRUCTION

A variety of materials are used in different products. Basic types of materials range from wood, which has been used for thousands of years, to composite materials, which are still under development. Some old materials are used less, while there is a great demand for some new materials. And now I would like to represent you aerated concrete, which is considered to be young enough in comparison with others, to understand if it is really good.

Cellular concrete (aerated concrete), now widely used all over the world, was patented in Sweden in 1922 by the inventor Dr. Erikson, who is considered to be the founder of the modern autoclaved aerated concrete.

It is suggested to distend the moving mixture of lime with finely divided silica components, and cement additive (10%) in the interaction of aluminum powder and $Ca(OH)_2$.

A prototype of modern autoclaved aerated concrete can be considered cellular concrete obtained in 1889 by Hoffman (Czech Republic). He was the first, who created a porous structure from the solidified solutions. However, Hoffmann's patent has not received practical application.

In the 30s of the twentieth century, the further development of autoclaved aerated concrete technology went in two ways. One way led to the beginning of production of gas silicate "Ytong". This aerated autoclaved concrete is obtained from a mixture of lime with silica additives, but without cement. The second way led to another type of aerated concrete – "Siporex", obtained on the basis of a mixture of Portland cement and silica component, but without the addition of lime.

A significant increase in the production of autoclaved aerated concrete began after World War II, when it was necessary to restore the destroyed buildings quickly. The use of concrete allowed us to solve this problem quickly and economically.

Countries which used this material more than others were Sweden, Germany and USSR.

In 1947 Poland acquired a license from Sweden, as well as a part of Siporex equipment, and then several plants were later sold to the USSR where the factories began to work in such settlements as Novosibirsk, Izhevsk, Leningrad, Naberezhnye Chelny and others. Leningrad plant "Siporex" was intended for the production of small blocks, but as their quality wasn't good enough, it was decided to reprofile the production. The plant began to produce large blocks on the basis of its own technologies. Thanks to the production plant managed to

build 21 five-storey houses. Neighborhoods with the buildings of the last centuries still retain a good view. During the construction of these houses, aerated concrete (grade D1000, class B5, thickness 24 cm) as the main material was also used for the construction of transverse bearing walls, the pitch of which was more than 5 meters.

Another novelty of aerated concrete in the domestic market is a 20-apartment house on 20 block sections, built in 1971 on the farm "Luban" in Leningrad region. Large blocks, whose height was equal to the height of the floor, were used for the construction of this house.

Here you can see comparison tables:

*Table 1.
Comparison with brick*

	Brick	Aerated concrete
The load on the foundation	High density	Low density
The speed of construction	Long construction time	Short construction time
Heat saving	The wall should be at least 2 m thick	400 mm is enough
Architectural capabilities	Not sawn	Easily sawn

*Table 2.
Comparison with wood*

	Wood	Aerated concrete
Fire safety	Easily flammable	Doesn't burn
Maintenance	Prone to rotting	Doesn't rot
Floors	Low buildings	Different buildings
Last	20-40 years	80 years

Despite all the advantages, of course there are some disadvantages. Among them low strength when compared with the density of brick in compression. The strength of concrete blocks grade ten times lower. Therefore, concrete blocks and bricks in the ratio of one to one are often used in the construction of buildings.

Structures made of aerated concrete warm up and give heat to the environment quickly. Due to this it will be cold enough in winter and very hot in summer.

Aerated concrete does not pass moisture inside the room. But because of the large number of pores, aerated concrete keeps moisture inside. Over time, this leads to a significant decrease in the stability of the structure and the destruction of the material.

Due to incorrect calculations of the maximum load, that aerated concrete can bear, the construction can begin to crack and crumble. So, all construction calculations must be done only by professionals.

The interior decoration of the house is the most difficult process. To hang anything that has a significant weight, you need to use special fasteners. At furnish of the house from aerated concrete it is important to observe the order of the beginning of works. Manufacturers recommend using plaster on a plaster basis. But with sharp thermal gradients such walls immediately start cracking. These places need to be strengthened by an assembly grid that in addition raises the cost of finishing works.

Thus, building a house with aerated concrete, you'll meet both advantages and disadvantages. Some of the flaws of the house can be neutralized even at the stage of construction, thanks to the technology of masonry of aerated concrete blocks. Characteristics of the house of aerated concrete are determined by the ability of the master to apply the material in practice. This material is very suitable for 2 or 3 - storey country houses and for 5-storey cities houses, but it hasn't got enough strength for skyscrapers. But it can be good addition to hard materials, such as cement or concrete. And I can say, that aerated concrete is one of the best materials on our market.

REFERENCES

1. Так ли нов газобетон? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hebelblok.ru/block/new-gazobeton.php/>

2. Дома из газобетона: плюсы и минусы строительства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/99274/dom-iz-gazobetona-plyusyi-i-minusyi-stroitelstva/>

3. Сравнение автоклавного газобетона с другими материалами. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bgazobeton.ru/gazobeton/preim/>

4. Кузнецова Г.В., Морозова Н.Н. Технология силикатных стеновых ячеистых материалов автоклавного твердения. Учебное пособие. Казань 2016 г., с. 11-15

5. Автоклавный бетон – история легкого материала. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://udkgazbeton.com/stati/42-avtoklavnyj-gazobeton-istoriya-legkogo-materiala/>

Студентки 1 курса 13 группы Червякова А.Д., Кургузова Е.В.

Научный руководитель — доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд. техн. наук, доц. А.Г.Соколова

APPLICATION OF LASERS IN CONSTRUCTION.

Quantum mechanics is the most evolving sphere of physics. Discoveries and inventions of this field have become an important part of our lives. For example, powerful lasers have recently been developed. They help to produce accurate measurements in geodesy and construction.

One of the main tasks of engineers is to make minimal errors in measurements. So the development of laser technology is excellent solution to this problem.

For example, laser rangefinder is a device for measuring distances with minimal errors. It is used in engineering geodesy and construction. Its advantage is that it easily replaces the calculator and notebook with a pencil and helps engineers to perform complex calculations. The latest models have built-in memory. It stores data on the latest measurements.

Laser rangefinders can work in different conditions. Because they are equipped with special sensors. These sensors help correctly locating the device and maintaining the condition of the perpendicularity of the tape measure.

Laser rangefinders can be phase, pulse and phase-pulse.

The phase laser rangefinder is based on the measurement of the phase shift. Pulse laser rangefinder measures the passage time of the laser beam to the goal and back. It produces measurements with high accuracy. This type of laser rangefinders is used by surveyors.

A range finder of this type will be discussed in more detail in this article.

One of the main properties of electromagnetic radiation is propagation with a constant velocity in a different environment. This property is used in the work of a pulsed laser range finder.

The emitter directs the laser beam to the goal and emits an impulse. Photons clearly reflect the size of the necessary point or center, because the laser has a high radiation density. When the beam reaches the object, it is reflected from it, and the receiver gets a signal about the return of the photon beam.

The distance transit time can be measured and substituted into the formula

$$L = \frac{c \times t}{2n}$$

where c is the speed of light in vacuum (3×10^8 m / s), t is the transit time of the pulse to the goal and back, n is refractive index of the medium.

This table shows the mean travel time of a beam of a certain distance.

Table 1.

Distance to the goal, m	1	10	100	10^3	10^4	10^5
Transit time, mcs	$6,7 \times 10^{-3}$	67×10^{-3}	0,67	6,7	67	670

The next geodetic device is level. It is designed for leveling. This procedure is very capacious, because for a precise measurement of the difference in heights must be observed, a number of necessary conditions. The laser level is an automatic, self-regulating device. It is very resistant to external influences, reliable and satisfies all GOSTs.

RUGBY 100 is well-known on the market. This laser level is suitable for operation in complex construction site conditions.

Here are some types of work, in which the use of this model will lead to increased productivity and quality of construction:

1. Assignment and control of the surface for concrete work, screeds and installation of formwork;
2. Removal of base marks and foundations into nature;
3. Precise control of the depth of excavation during excavation work;
4. Management of construction machines.

So the high operational quality of the laser level will be useful as an aid to modern building production.

REFERENCES

1. *Fedorov B.F.* "Lasers. Fundamentals of the device and application" M. DOSAAF USSR, 1988. 190 w.
2. *Napartovich A.P., Energoatomizdat M.* "Reference book on laser technology", 1991. 544 w.

Студенты 1 курса 38 группы ИСА Черняк Н.А., Сосин И.Д.

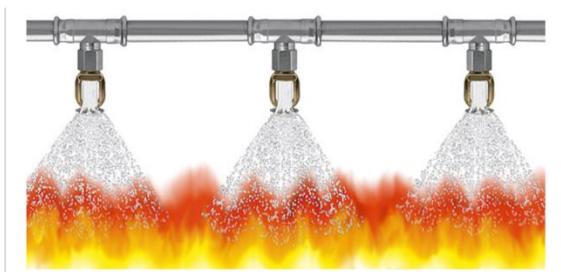
Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации И.И. Юдина

MODERN FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS

Everybody knows that fires in buildings lead not only to significant costs for the restoration of objects, but also to the death of a huge number of people. That is why when designing a building, it is necessary to take into account the fire safety standards: the competent location of evacuation routes and fire exits. To ensure that the fire caused the least possible damage, rooms that involve a large number of people should be equipped with automatic fire extinguishing systems.

Nowadays, there are 5 types of extinguishing systems: water fire extinguishing, foam fire extinguishing, powder fire extinguishing, gas fire extinguishing and aerosol fire extinguishing.

Despite the variety of firefighting equipment, the most common is considered water. This is explained by the two main advantages of this system, namely, universality and economy. Water can be used to extinguish almost all types of fire without significant harm to premises. Unlike other extinguishing agents, the water system does not require the allocation of a room for tanks with a fire extinguishing mixture since water is taken from the water pipe.



Picture 1. Installation of water extinguishing system

Water fire extinguishing systems are classified into sprinkler and deluge. Sprinkler fire extinguishing system is a system of pipes equipped with sprinklers - water sprayers. Depending on the type of a room, different modifications of the system are used. In heated rooms in pipes under pressure there is always water which makes it possible to eliminate fire in the shortest possible time. To maintain constant pressure in the system, it is recommended to install several pumps, one of which is in working condition, the remaining pumps are in reserve.

Sprinkler fire extinguishing system does not require the installation of fire detectors since each sprinkler is equipped with a temperature lock. According to the norms, the lock should work within five minutes after the start of the fire.

For effective operation the sprinkler firefighting system needs constant maintenance, which includes checking the serviceability of sprayers, sensors, and pumps. But despite this, it remains cheaper to maintain than powder or foam. According to the regulations, the water system does not need a complete replacement, even with constant use for ten years.

Deluge fire extinguishing system is similar to the sprinkler system, but still it has a difference, the most significant - the deluge system extinguishes the entire area of the facility while the sprinkler system only the fire area. This is due to the absence of a temperature lock in diffusers and in this case the deluge system requires the installation of fire detectors.

A more modern fire extinguishing system is the foam extinguishing system. Basically, it is used in the premises where oil products are stored, cargo handling works with flammable liquids, pumping substations of oil pipelines are carried out. Foam consists of foaming agents of inert gas and a dispersed mixture of water, has a density lower than that of most flammable liquids. This allows the extinguishing mixture to be on the surface of liquids and to block the access of oxygen to the source of ignition.



Picture 2. Foam extinguishing system

An important advantage of foam is its ability to quickly spread and reduce the area of fire. Depending on the purpose of a room, foam density is adjusted. It depends on the amount of inert gas added to the water.

There are three types of foam: low, medium and high. It is worth noting that most installations are set for medium-sized foam. High-speed foam is used if there is a need for a full filling of the room. According to the norms, the time for which the foam quench system should prevent the ignition is 10 minutes.

Powder fire extinguishing is used for extinguishing the electrical equipment. The extinguishing agent comes from pipelines or local modules. Fire suppression by powder is carried out due to the transfer of heat to the particles of powder, blocking the access of oxygen and slowing down the chemical reaction of com-

bustion. But the powder extinguishing system has a number of drawbacks: danger to human health, chemical interaction with metal structures, inability to use with a working ventilation system.

Gas fire extinguishing system is much more expensive than other systems. It is widely used in museum storages, archives, in objects with expensive computer equipment. The following gases are used as the extinguishing agent: carbon dioxide, nitrogen, argon. For effective operation of the system, it is necessary to seal windows, doors, and to block ventilation. Gas extinguishing is dangerous to use in rooms with a large population of people. In the process of extinguishing by gas, no additional damage to the premises is caused.

The composition of aerosol extinguishing agents contains combustible components. When burning the reagents, a fine-dispersed hot stream of gases is created, which retards the combustion reaction. Solid particles of the fire extinguishing agent on the heated surfaces melt, preventing the supply of oxygen. Due to the small size of aerosol fire extinguishing systems it is recommended to install them in car-care centers, production workshops, locomotives and transformer booths.

In conclusion it should be said that there are many modern fire extinguishing systems, but all of them will not be effective because of improper installation and maintenance. When designing fire systems, it is necessary to take into account the type of a room, otherwise extinguishing a fire can lead to death of people due to poisoning with a fire-extinguishing mixture.

REFERENCES

1. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования

2. *Бабуров В.П., Бабурин В.В., Фомин В.И., Смирнов В.И.* Производственная и пожарная автоматика. Ч.2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. - 298 с.

3. ГОСТ 12.3.046-91 Установки пожаротушения автоматические

Студентка 1 курса 5 группы ИЭУИС Чуркина Л.Г.

Научный руководитель — преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **М.А. Дриженко**

LEGO-HOME

Since ancient times nature was a friend to humanity. For a thousand of years people lived in harmony with environment and it seemed that nature resources were unlimited. However, it has become clear almost immediately: the more civilization develops, the more earth suffers.

One of the most unsolvable problems of nowadays is its destruction. 7 billion of people is the critical number. The land is simply not suitable for living of even more people. Fortunately, this problem can be solved. The architect Oscar Mendez builds houses of a material that is created from plastic bottles. The concept is to save the environment from the negative effects of plastic and build very cheap housing.

Even it doesn't seem great; actually this house is truly revolutionary. The house has an area of 40 square meters and costs \$6800. They are built from a lego-like bricks by the four-maned group of people for only 5 days.

When 10 years ago Fernando Lianos thought about building his own house in Cundinamarca, Columbia, he realized that the delivery of construction materials would be extremely expensive and difficult. Then he decided to build a house of plastic. In the next years he was trying to find a man with the same ideas. And after a series of trials and efforts he met Oscar Mendez, the architect, who had written a thesis on the same theme. In 2011 they together founded the company now called "CONCEPTOS PLASTICOS".

The innovative company managed to patent their system of bricks and columns made of recycled plastic, connected like Lego parts, allowing to build houses up to two floors in height in just few days.

Instead of using a new plastic for their building elements they decided to use recycled plastic because it requires about 300 years for completely decay.

"Working with the new plastic is simple"-explains Mendes to the Columbian newspaper "El Tiempo", "because it has certain parameters, and for the used (plastic), more experiments are needed." The main material that the company works with comes from local factories that throw out tons of plastic every day. Using the process of extrusion, it turns into bricks.

Plastic bottles are cheap materials due to which the architect reduced the cost of houses by about 30% compared to more traditional technologies. After collecting plastic containers they are melted into special shapes. They remind kid's Lego, so it becomes easy to build. Furthermore, the design of the house protects it from various external influences including earthquakes.

Some people think that such houses are unsuitable for life because plastic blocks are dangerous. Nevertheless, they are absolutely safe. The extrusion process is used. Extrusion is a process of obtaining products of polymeric materials by forcing a melt of material through a forming hole. So, it means that the harm is minimal.

Since the inception the company has grown to 15 employees and recently completed the construction of the temporary housing for 42 families displaced by armed conflict in Columbia. In the plans of "CONCEPTOS PLASTICOS" is the activation of production on a global scale. There is no doubt that company will be helped with \$300 000 which it received from the "Chivas Venture"-development fund.

Companies like this deserve our respect. They solve 3 problems at the same time: ecological, economical and the problem of alternative way of building houses. In my view, people like these should be an example for us because such ideas bring us to the better future.

REFERENCES

1. *Габрук М.* Колумбиец Оскар Мендес строит дома для бездомных из переработанного пластика. [Электронный ресурс] // 2009-2018. URL: <http://lady.tochka.net/64630-kolumbiets-oskar-mendes-stroit-doma-dlya-bezdomnykh-iz-pererabotannogo-plastika>
2. *Oscar M. Mendez* builds homes using Discarded Plastic. Available at: BetterWorldSolutions.eu & BW Marketing Services 2018. <https://www.betterworldsolutions.eu/mendez-builds-homes-using-discarded-plastic>
3. Xinhua News. Colombia builds houses with blocks made of discarded plastics. Available at: <http://newsvideo.su/video/4564527>

Студентка 3 курса 13 группы ИСА Шевчук Д.А.

Научный руководитель — старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Э.В. Поом

BASIC DESIGN RECOMMENDATIONS OF CAR-PARKS

Since the 1960s, car parking has become a major user of build-up land. Several types of car-parks are mostly known as multi-storey car parks, underground or basement car parks, and car parks in a multi-function building. It is an integral part of modern urban planning.

There are features that are common to all the types and the most important aspect is the fulfilment of the car park basic function. Users should be able to identify a car-parking facility and its entrance easily. Such car parks usually have open structures to allow natural ventilation and their height is generally no more than 15 m. The main structural lines are typically near horizontal and, to meet circulation requirements, there might be external ramps. A stand-alone multi-storey car park is essentially a functional building, which is generally composed of batches of floors supported by columns to provide large areas of continuous floor space. Requirement of weather protection is minimal, and there is generally no need to roof over the top floor. Sometimes the design brief is to site car parks underground. Such a project has specific environmental and technical limitations and will normally require forced ventilation, which is needed to be carefully sited to avoid the impact of pollution from vehicle fumes, smoke and noise. Siting car parks above ground usually reduces the cost of the structure and can have natural ventilation. Additionally, multi-storey car parks should have architectural significance, but this can rarely be done with attention to all details, if only much of the open elevation is necessary.

The client and the design team should establish the design brief collaboratively. The purpose of the design brief is to establish the technical aspects and constraints affecting the design. The brief should include a full description of the site and its environs, with particular note of the adjacent highway network. There are situations where a multi-storey car park has to be incorporated into a structure of a different use, for example selling petrol, it is essential to consider this in the car park design and its relationship to the design of the rest of the structure. The design, capacity and operation of a multi-storey car park will be determined by such factors as: amount of the available land, number of spaces required, bearing in mind the need to justify the capital costs in terms of the expected net revenues, impact on the external road network of the traffic generated by the car park. The appearance can significantly affect the perceived security, which can be enhanced by careful use and specification of: level of light, appropriate column dimensions, painted internal surfaces, additional floor finishes, sight lines.

Designing the car park can't be done without estimating aisle capacity. The dynamic capacity of an aisle is based upon its width, size of a bay, proportion of cars reversing into bays, and lighting levels. Usually there are constant arrivals and departures in retail centers that reduce aisle capacity. To overcome this and to improve car-park efficiency, the usage of clearway ramps can be considered bypass parking aisles. These dynamic capacities should be compared with the expected inflows and outflows for the car park to determine circulation and ramp-location details. Free-flowing conditions are essential to the economic fulfilment of dynamic capacity and can outweigh the advantages of the vehicle speed increased. Operators generally display speed limits within car parks to manage the risks and to improve pedestrian safety. A limit of 8km/h (5mph) is typical, although design criteria for the geometry and barriers are normally based on 16 km/h. Aisle widths are designed to accommodate any overhang of vehicles beyond 4.8 m. Turnover, or the number of times a bay is used during the day, is a measurement of the car-park use. It is calculated by dividing the number of cars entering the car park throughout the day by the number of bays. For example, a car park used only by drivers parking during the day while being at work would have a turnover of 1 if fully occupied and below 1 if not. A high turnover is associated with short stays and constant movement on the territory of a car park. The recommended widths of bay for a short-stay car park is 2.50 m and 2.30 m for a long-stay one. The additional width provides comfortable loading/unloading and helps drivers to manoeuvre in and out of bays. For a high turnover, the flat-deck layout is likely to be better, with clear-span construction to give drivers good visibility. Clearway ramps both up and down may be required, and where necessary, segregation vehicles from pedestrian areas and routes. The attention also should be drawn to informational and directional signing.

Base unit is a bay. Recommended practice is to design for normal use by the standard car and for occasional use by the large car. Greater dimensions are usually used in car parks with comfortable parking conditions as in retail centers. Series of bays has its parking angle. Although parking angles of less than 90° increase the dynamic capacity of an aisle they are rarely used in underground and multi-storey car parks, as the space requirement for one bay is greater, that means reduction of economic profit gained from a car park. As a general guide, 45° car parking reduces the total parking space by some 20% compared with right angle parking.

As for structure, clear-span construction is the most desirable, as it provides conditions of safe life for both drivers and pedestrians, but other design considerations often dictate the use of internal columns. Columns at the front of the bays can influence negatively to an accessibility to a car bin. It is advisable to use no fewer than three standard bays are possible between interbin columns adjacent to aisles and that bay widths should be clear of finished column faces. It is

necessary to be mentioned that columns within the mid-third of the bay will obstruct doors and should be considered carefully, especially where shear walls are being designed. Supplemental side clearances will be necessary with shear walls.

To provide natural ventilation sufficient voids in cladding are required. Percolation through the building will lead to drag on the bodies of the parked vehicles and will be transferred to the floors by shear in the tyres. Local wind pressure on cladding has to be designed on the basis of maximum pressure and suction applied to both surfaces of each cladding component.

Besides the wind load, there are lateral vehicle impact loads, that are more important for car parks, as such a type of a building doesn't have additional stiffening from finishes and partitions. The reason of such loads are changing direction of vehicle movement both horizontally and vertically on ramps, turn and brake.

Traditional materials commonly used in building car park are concrete and steel and their combinations. Concrete may be both reinforced and prestressed. Steel is used either alone as the main structural material, or compositely with concrete. Uncased structural steelwork has popular use in car-park structures, as its use in above-ground car parks received much encouragement from the results of the research into the potential fire hazard represented by a car park in work.

The construction techniques are similar to those for constructing deep basements; selection of the method depends critically on soil and groundwater conditions. The following methods decrease temporary works and are often used for top-down construction: Diaphragm walls, Contiguous pile walls, Sheet pile walls.

Control and management of water ingress and potential uplift pressures are important as the weight of a car park is much less than the weight of other buildings. Loads arising from even modest depths of water will give rise to considerable effects —particularly in the temporary construction state before full dead loads are imposed and may give rise to instability if not properly addressed.

In conclusion, to design a car-park means a complicated process full of nuances and hidden pitfalls and this is just a little part. The main requirement is to meet the requirements of the codes, because nowadays the number of cars increases more rapidly than the number of high quality car-parks. For example, in Moscow the number of cars during 2017 increased by 280000. To compare with the number of car bins increased only by 4900.

REFERENCES

1. The Institution of Structural Engineers. Design recommendations for multi-storey and underground car parks// IStuctE. 3rd edition. June 2002.



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГСУ

Секция «Немецкий язык»

Студентка 3 курса 9 группы ИГЭС Аниськова А.А.

Научный руководитель – доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд.филол. наук, доц. Т.А. Ершова

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ И ДРУГИХ ОБЛАСТЯХ ЖИЗНИ

Каждый, кто считает, что искусственный интеллект – это лишь изобретение научно-фантастических фильмов, сильно заблуждается.

Искусственный интеллект – это отрасль науки и компьютерная технология, которая занимается автоматизацией интеллектуального поведения и машинного обучения. Искусственный интеллект, или коротко ИИ, описывает компьютеры, которые развиты настолько, что могут сделать свои собственные выводы из данной ситуации и самостоятельно инициировать дальнейшие действия.

Слабый и сильный ИИ

На сегодняшний день многие учёные работают над средствами и методами, которые смогут позволить машинам мыслить самостоятельно. Основным критерием, определяющим возможности ИИ, является так называемый «критерий разумности». Именно он и делит искусственный интеллект на слабый и сильный. Несмотря на то, что развитие в этой области все еще далеко от истинно сильного ИИ, который в состоянии полностью механизировать весь человеческий разум, слабый ИИ, автоматизирующий отдельные процессы, в настоящее время уже стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Под слабым понимается способность компьютера справляться с решением определённых задач. Например, голосовой поиск в наших смартфонах, распознавание текста с фотографии. Сильный в свою очередь не просто оперирует информацией, но и, насколько это возможно, понимает ее смысл. Отличить сильный ИИ от слабого можно используя знаменитый тест Тьюринга.



Рисунок 1. Голосовой поиск – пример слабого ИИ

Использование ИИ в строительной сфере

В области строительства объем данных, создаваемых на строительной площадке, постоянно увеличивается. Эти материалы получают из изображений, снятых мобильными устройствами или дронами, с помощью датчиков безопасности, BIM и из других разнообразных источников.

Основная задача состоит в том, чтобы внедрить определенную систему, способную собрать всю необходимую информацию и дающую возможность подрядчикам и заказчикам использовать эти данные максимально эффективно. К тому же, такая информация может помочь увеличить безопасность труда, снизить затраты на производство и оптимизировать производительность на строительной площадке. Интеллектуальная система будет предупреждать пользователя посредством оповещения об определенной проблеме или неисправности и тем самым снижать риск возникновения несчастных случаев.

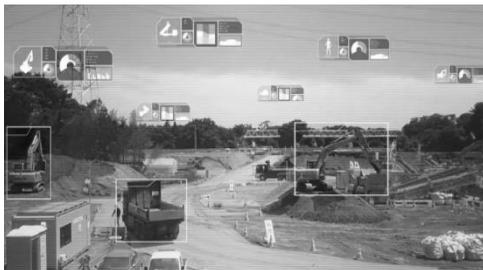


Рисунок 2. Использование ИИ на строительной площадке

Умный дом

Умный дом - система, объединяющая различные аспекты домашнего хозяйства, которые централизованно взаимодействуют между собой и имеют возможность удаленного управления. Умный дом делает жизнь человека более комфортной, освобождая от многочисленных мероприятий по контролю и мониторингу. В то же время, правильно функционирующая система такого здания помогает экономить электроэнергию и тем самым оберегает окружающую среду и позволяет экономить деньги.

Перспективы развития ИИ

В будущем интеллектуальные системы станут гораздо более востребованы. Важные решения, которые должны приниматься в максимально короткие сроки, заставляют нас всерьез задуматься о повсеместном внедрении ИИ. Однако, если человечество встанет на путь полной автоматизации мышления, определённые аспекты будут играть очень важную роль.

Этическая сторона вопроса

Развитие искусственного интеллекта одновременно быстро и опасно. Алгоритмы, которые решают за нас, и возможности машин, превосходящие наши, поднимают среди людей множество этических вопросов: Как должна вести себя автономная машина в повседневной жизни? Каким правилам будут следовать роботы в будущем? Насколько опасно развитие суперинтеллекта? Только когда мы найдем ответы на эти вопросы, мы сможем разработать законы поведения для ИИ. Это не столько технический вопрос, сколько обсуждение наших собственных ценностей: Чего мы желаем для таких машин? И чего мы хотим для себя самих в будущем?

Множество людей рассуждают и о бессмертии в контексте искусственного интеллекта, так как существует некоторая вероятность того, что созна-

ние любого жителя Земли можно будет поместить в компьютерную оболочку. Если мы создадим разум, который будет намного превосходить наш собственный, кем мы станем при этом разуме? Господами, рабами, тупиковой ветвью эволюции или, может быть, участниками симбиоза человека и машины?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Пенроуз Р.* Новый ум короля. 1989. 86-91 с.
2. *Эндрю А.* Мозг и вычислительная машина 1967. 119 с.
3. *Хокинс Д., Блейкли С.* Об интеллекте 2004. 84 с.
4. Künstliche Intelligenz [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_ Intelligenz](https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_Intelligenz)
5. Künstliche Intelligenz [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.onpulsion.de/lexikon/kuenstliche-intelligenz/>
6. Was ist Künstliche Intelligenz (KI)? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.it-business.de/was-ist-kuenstliche-intelligenz-ki-a-652607>

Студент 2 курса 13 группы ИГЭС Антонов К.Д.

Научный руководитель – доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд.филол. наук, доц. В.В. Волохова

НОВОСТРОЙКИ В РОССИИ И ГЕРМАНИИ

Цель нашего исследования заключается в выявлении общих черт и отличий в строительстве жилых комплексов в России и Германии.

Как известно, возведение новых жилых зданий является неотъемлемой частью развития любого современного государства, поэтому в городах и окрестностях на постоянной основе идет строительство как жилых комплексов, так и отдельных домов.

Проанализировав материал, мы установили, что в крупных городах РФ больше половины квартир малометражки, студии и однокомнатные квартиры, площадь которых не превышает 45 кв.м. Все больше становятся популярными, так называемые, «евродвушки». Это квартиры небольшой площади, в которых гостиная объединена с кухней.

В то же время в Германии при возведении новых жилых зданий предпочтения отдаются квартирам с большой площадью. По данным статистики, средняя площадь квартиры в новостройках Германии составляет 91 кв. м. К примеру, доля квартир с малой площадью в Мюнхене не превышает 20%. Однако, благодаря небольшому количеству предложений таких квартир, спрос на них всегда остается высок.

Из-за большой плотности населения в крупных городах России в качестве нового жилья строят высотные здания. Малоэтажное строительство в черте города встречается довольно редко, и, как правило, это бывает в случаях жилых комплексов премиум сегмента.

В отличие от России, в Германии количество этажей в жилых зданиях обычно не более 4-6. Немцы ценят уединение и избегают массового соседства, в котором проблематичнее поддерживать чистоту и порядок. Помимо всего, в Германии принято поддерживать архитектурный вид города, поэтому многоэтажные здания будут выбиваться из общей концепции городов.

В России распространена квартальная застройка, и зачастую возводятся сразу целые жилые микрорайоны со своей внутренней инфраструктурой. В некоторых случаях строительство ведется за пределами кольцевой дороги, окружающей город. Например, в Москве уже активно ведется строительство за пределами Московской кольцевой автомобильной дороги. В черте города строительство жилых комплексов обычно ведется на территориях бывших промышленных зон или на местах снесенных зданий.

При строительстве нового жилого комплекса в России застройщик создает лишь минимальную необходимую инфраструктуру, которая может

включать подъездные дороги, детские площадки и детские сады. Огороженная территория, подземный паркинг и спортивные комплексы являются роскошью для российских жилых комплексов и встречаются лишь в классе дорогой недвижимости.

В Германии ситуация обстоит немного иначе. Благодаря развитой и полностью сформировавшейся инфраструктуре, зачастую новые дома органично вписываются на места снесенных зданий или же просто на свободные площади, что, в свою очередь, позволяет людям жить в достаточной близости к центру города.

Что касается инфраструктуры в Германии, застройщики скрупулезнее подходят к вопросу о должном обеспечении ресурсами жителей будущих домов, учитывая особенности города в целом, поэтому при строительстве практически каждого нового дома в проект заносится подземный паркинг. Стоимость парковочного места чаще всего включена в стоимость квартиры. Встречаются случаи, когда в целях создания инфраструктуры в центре города и сохранения его исторического облика подземные паркинги строятся под зданиями, история которых насчитывает несколько столетий. Остальные объекты инфраструктуры возводятся лишь в случае необходимости, и, зачастую, за счет городского бюджета.

Интересным фактом является то, что в Германии в среднем собственниками жилья являются только 46% граждан, а остальные являются арендаторами.

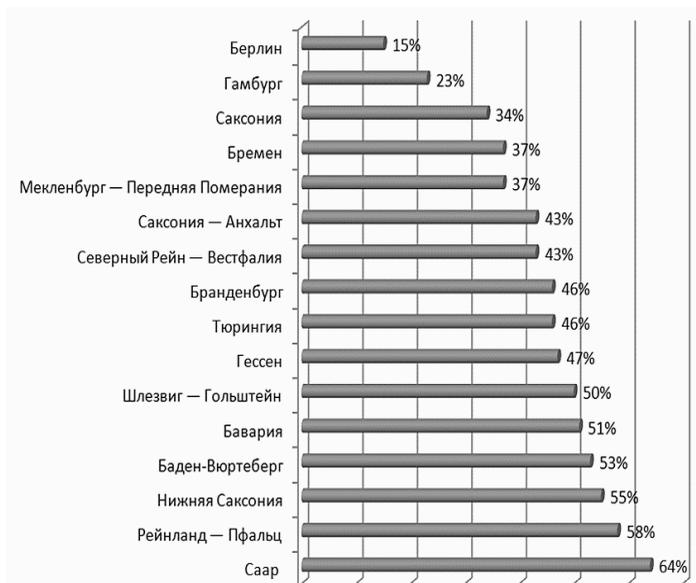


Рис. 1. Доля собственников жилья в Германии. Данные Федерального статистического ведомства

Меньше собственников только в Швейцарии — 39 %. В остальных странах Европы преобладают те, у кого есть свое жилье. Так, например, этот показатель в Испании доходит до 82%. Больше всего выделяется столица Германии, Берлин, где владельцами собственных домов и квартир являются лишь 15% жителей.

Средняя стоимость квадратного метра в Германии составляет около 4000€, в то время как в столице России, Москве, аналогичный показатель равен 3500€, а в Санкт-Петербурге и вовсе опускается до 1800€.

За последние годы в России можно наблюдать значительный рост и развитие в индустрии жилищного строительства, однако до стран Европы, в особенности Германии, предстоит проделать огромный путь. В числе поставленных Правительством РФ задач стоят такие, модернизация с последующим поддержанием внешнего облика и технического состояния зданий; создание новой инфраструктуры и усовершенствование существующей; повышение качества жизни россиян посредством улучшения жилищных условий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. РИА Новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://realty.ria.ru/analysis_trends/20130320/399955909.html

2. Как живет Германия: интересные факты о немецком рынке недвижимости. Журнал Focus. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tranio.ru/germany/analytics/kak_zhivet_germaniya_interesnye_fakty_o_nemeckom_rynke_nedvizhimosti_4131/

*Студент специалитета 2 курса 62 группы ИСА Карандеев М.В.
Научный руководитель — старший преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации Л.Л. Сидоренко*

STADTWOHNEINHEIT DER ZUKUNFT UND IHRE AUSWIRKUNG AUF DIE EINWOHNER

Dank technischem Fortschritt ist unsere Welt nicht wieder zu erkennen. Dementsprechend ändern sich das Leben der Leute und die Umwelt, in der sie leben. In diesem Projekt wird eine Variante der Wohnumgebung beschrieben, die den modernen Anforderungen entspricht: komfortable Unterkunft, Verwendung von neuen Technologien und Umwelt gemäß Lebensstandard.

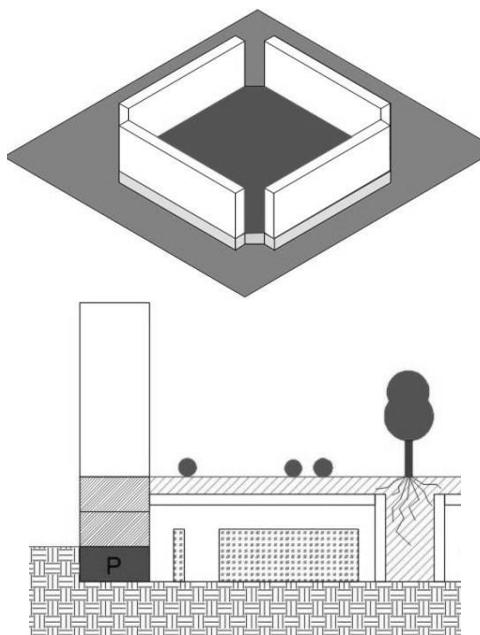


Bild 1. Die Wohneinheit – Axonometrie und Querschnitt

Auf dem Bild sind Wohnplätze d.h. eine Wohneinheit (B.1, links) dargestellt, die aus einigen Häusern besteht. Auf dem Plan ist die Einheit im Querschnitt mit zwei Ebenen zu sehen (B1, rechts). Das Erdgeschoss heißt «Stylobat». Unten befindet sich eine Tiefgarage. Zwei Stöcke sind für andere Zwecke vorgesehen: für kleine Büros, öffentliche Bereiche, Geschäfte, medizinische Hilfe usw. Innerhalb des «Stylobates» befinden sich Räumlichkeiten, die der Stadt zusätzliche Ressourcen für Infrastruktur, Plätze für Unterhaltungsmaßnahmen, Geschäfte und andere Zwecke zur Verfügung stellen. Dank neuen Technologien können, z.B.:

1. Wohneinheiten mit Wasser versorgt werden.
2. mit vertikaler Stadtfarm versehen werden.
3. mehrere Parkplätze und Räume für technische Wartung der Wagen eingerichtet werden.

Die zweite Ebene wird bewohnt. An diesem Beispiel kann man vier «Wohnhäuser» in «Stylobat» zum Sehen bekommen (B1, rechts). Im Bereich des „Stylobates“ gibt es einen Park, Kinder - und Sportplätze. Für das Pflanzen von Bäumen sind Betonzylinder im "Stylobat«-Bereich vorgesehen. Gleichzeitig werden sie als Deckenstützen dienen. Für die Schaffung des komfortablen Wohnens in normalen Wohnhäusern muss die Anzahl der Stockwerke maximum 9 betragen, mit dem «Stylobat» - 12. Dabei werden alle Treppenhäuser und Lifts an der Außenseite des Hauses errichtet, während fast alle Fenster der Wohnungen zwecks positiver psychischer Auswirkung auf den Hof gehen. Die Anzahl der Eingänge und der Geschossen hängt von der Größe der Wohneinheit. Das Dach kann verschiedene Formen aufweisen und andere Aufgaben erfüllen.

Folgende Voraussetzungen sind verbindlich: Abwässer zu reinigen, energieeffiziente Materialien und Technologien, 3D-Druck statt der Plattenbauweise zu verwenden; möglicherweise alternative Kraftwerke, vertikale Gärten an den Wänden zu installieren.

Jede Wohnung wird mit «Smart-Home»-Technology versehen. Im Grundriss der Datensammlung wird ein Blockchain-System, das alle Informationen verarbeiten und analysieren kann. Dieses System als Sozialnetz vereinigt die Einwohner jeder Wohneinheit und des Bezirkes. Dank diesem System können die Einwohner solcher Wohneinheit ihre Haushaltsprobleme lösen.

Einige Wohneinheiten bilden einen kleinen Stadtteil. Sie können auch andere nahe liegende Stadtteile z.B. mit Wasser versorgen oder andere Aufgabe erfüllen. Jeder Stadtteil hat sein Antlitz, jede Wohneinheit hat gewisse Unterschiede in Form, Größe, Farbe, Geschossanzahl, in Gestaltung der Dächer und Wohnräume usw. Es kann gute psychologische und ästhetische Auswirkung haben [4]. Dabei kann der Stadtteil seine Dominante haben: Hotels, Büros usw. Dank günstiger Lage der Wohneinheiten, die in der Nähe von Büros und Betrieben errichtet werden, wird die Pendelmigration beseitigt.

Vorgestellte Konzeption hat viele Vorteile:

1. Die Wohneinheit ist umweltfreundlich und billig.
2. Alle notwendigen Einrichtungen sind in der Nähe, es gibt mehrere freie Plätze.
3. Die Wohneinheit ist mit allem Komfort und eigenem Erholungsplatz versehen.
4. Platz für eigene Beschäftigung
5. das Baukastensystems bei der Wohneinheitsplanung verwendet werden.
6. die Modernisierung des Systems vorgenommen werden.

7. gemeinsame Lösung von entstehenden Problemen durch Einwohner gefunden werden.

Diese Vorteile haben positive soziale Ergebnisse:

1. stabiler psychischer Zustand ohne Depression bei den Einwohnern dieser Einheit;

2. Entwicklung von Aktivität und Unternehmungsgeist;

3. Mehr Zeit und Platz für Erholung und Hobbys;

4. Entwicklung von Kommunikationsfähigkeiten und des Verantwortungsgefühls der Einwohner bei der Lösung von Problemen in ihrem Privatleben sowie in sozialem Milieu.

Neue Umgebung trägt zur Entwicklung einer verantwortlichen, vernünftigen, schöpferischen Persönlichkeit bei. Aber es gibt Probleme:

1. lokale Besonderheiten;

2. eventuelle Probleme mit der Reparatur von «Stylobat»;

3. «Hauptbremse» ist der Mensch selbst, d.h. der menschliche Faktor:

a) Dieses Projekt kann bestimmte Unbequemlichkeiten und höchst wahrscheinlich Verluste für einflussreiche Geschäftsleute verursachen;

b) Einfache Bürger, die keine Verantwortung übernehmen und heute Konsumgesellschaft vertreten.

Dennoch wäre es möglich, dank einem neuen Ausbildungssystems und der Errichtung solcher Wohneinheiten die Weltanschauung der Menschen positiv zu beeinflussen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Кимбал Маск: «Производство еды ожидают беспрецедентные инновации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://hightech.fm/2017/10/17/kimbal_musk

2. Блокчейн – что это понятным языком. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bestinvestpro.com/blokchejn-cto-eto-ponyatnym-yazykom>

3. Как строят жильё на окраине Лондона: хотели бы так жить? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://varlamov.ru/2687048.html>

4. Осторожно! Однообразные фасады вредят вашему здоровью [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://varlamov.ru/2735122.html?utm_referrer=https:%2F%2Fzen.yandex.com

Студентка 1 курса 32 группы ИСА Матрохин М.А.

Научный руководитель – доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд.филол. наук, доц. Т.А. Ершова

„ALTERNATIVE“ BAUMATERIALEN

Menschen haben immer bestimmte Materialien benutzt, um die Häuser zu bauen. Jedem ist es klar, dass einige Materialien häufiger als die anderen gebraucht wurden, weil sie bessere Eigenschaften hatten. Solche Stoffe wie Ziegel, Beton, Holz waren besonders beliebt. Die Entwicklungstendenzen der Menschheit sind jedoch so, dass man immer nach verschiedenen Baumaterialien suchen musste, dabei spielte die Billigkeit der Stoffe eine gewisse Rolle. Wenn man über die Gliederung von Materialien nachdenkt, könnte man folgende Einordnung vorschlagen:

1. Naturstoffe
2. Mühl
3. Ungewöhnliche Stoffe

Zu der ersten Kategorie gehören Eis, aus dem das erste Eishotel in Schweden gebaut wurde; Stroh, dessen Einsatz seit langem (seit 1896) in der Baupraxis ist. Unserer Meinung nach ist der gegenwärtige Bau von Eisgebäuden nicht möglich infolge der schweren Errichtung, teurer Ausnutzung und niedrigen Temperatur im Gebäude. Dies bedeutet, dass es für einen alltäglichen Verbrauch unrentabel ist.

Bei Stroh sieht es anders aus. Viele Verbraucher bevorzugen diesen Stoff statt Holz, weil Stroh mehrere Vorteile gegenüber dem Holz besitzt. Z. B.: Haltbarkeit, Resistenz gegen Pilzbefall, Nachteile hat aber Stroh auch: der Stoff verträgt keine Feuchtigkeit, in unserer Zeit ist das nicht mehr ein Problem. Aber der größte Vorzug von Stroh ist seine Billigkeit, was es sehr attraktiv für die Verbraucher macht. Und noch ein Baustoff in dieser Kategorie ist Pappe, solche Häuser werden nicht seit allzu langer Zeit gebaut, ihr Bau kann perspektiv sein. Was sympathisch dieses Material macht: seine Billigkeit, Stärke (**Pappe im fertigen Zustand kann bis zu 12 Tonnen aushalten, es ist mehr als Holz**). **Umweltfreundlichkeit** und keine komplizierte Errichtung. Häuser aus Pappe sind Modulgebäude, einzelne Teile lassen sich leicht reparieren.

Die zweite Kategorie stellt „das Mühl“ dar. Das sind die Materialien, die schon weggeworfen sind. Diese Kategorie wird durch zwei Arten von Gebäuden repräsentiert, das sind Häuser aus Autoreifen und Häuser aus den Plastikflaschen. Die Häuser von Plastikflasche, die arme Menschen als kleine Inseln auf dem Wasser bauen, für arme Menschen haben diese Häuser auch seine Gewinne, weil die nicht den gewöhnlichen Konstruktionsgesetzen untergeordnet werden. Der Reifenbau ist auch eine sehr perspektive und moderne Lö-

сунг. Die Reifen haben viele Vorteile, darunter Feuerwiderstand, Wärmedämmung und zweifellos die Billigkeit.

In die dritte Kategorie sind ungewöhnliche Materialien eingeschlossen. Hier sind Stoffe, aus denen nie gebaut wurde. Das sind ein Haus aus Geld und ein LEGOhaus. Das Haus aus Geld hat nur einen Vorteil-Wärmedämmung. Der Bewohner sagt selbst, dass es im Haus sehr warm ist. Aber um solches Haus zu bauen, braucht man zu viel Rohstoff.

Das LEGOhaus war als ein Experiment gebaut. Was zu sagen ist! Dieses Haus ist einfach nicht praktisch, zu teuer, weil man viele kleine LEGOteile haben muss. Hinzu kommen viele Sicherheitsdokumente, die in Übereinstimmung zu bringen sind.

Zum Schluss kann man behaupten, dass einige Materialien als Alternative zu betrachten sind, wie z.B.: Stroh, Autoreifen, Pappe, und andere nicht, oder zumindest nicht überall, wie z.B.: Eis oder Plastikflaschen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Дом из денег. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dengivsetakipahnyt.com/o-dengah/dom-iz-deneg.html>

2. Дом из лего, который построил Джеймс Муэй. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tutdesign.ru/cats/arhi/854-dom-iz-lego-kotoryj-postroil-dzhejms-myej.html>

3. Необычный лего-дом Джеймса Муэя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://domovenokk.ru/eto-interesno/neobyichnyiy-lego-dom-dzheyma-meja>

4. Фарфоровый дом-музей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://matynin-denis.livejournal.com/561578.html>

5. Первый в мире ледяной отель. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zagge.ru/pervyj-v-mire-ledyanoj-otel-icehotel-365-dejstvuyushhij-kruglyj-god/>

6. Знаменитый ледяной отель в Лапландии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://supercoolpics.com/znamenitij-ledyanoj-otel-v-laplandii/>

7. Спиральный остров. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Spiral_Island

8. История соломенного домостроения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://strawdome.com/articles/istoriyasolomennogodomostroeniya.html>

9. 10 домов из самых необычных материалов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://syndyk.by/article/gurnal/10_domov_iz_samih_neobichnih_materialov-20319.html

Студент 2 курса 33 группы ИСА Тоболев П.Д.

Научный руководитель – доцент кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации, канд.филол. наук, доц. И.П. Павлючко

DIE HAUPTTENDENZEN DER BAUINDUSTRIE IN DEUTSCHLAND

In diesem Artikel möchten wir die Haupttendenzen der Bauindustrie in Deutschland beschreiben. Die Bauwirtschaft zeigt die positiven Geschäftsjahre 2016 und 2017 und erwartet auch in den kommenden Jahren positive Entwicklung. Digitalisierung, Nachhaltigkeit und Urbanisierung bilden den Rahmen für die neuen Richtungen in der Bauindustrie, aber dazu braucht man auch zusätzliche Investitionen. Die deutschen Experten rechnen bis 2020 mit einer jährlichen Wachstumsrate von real 1,5 %. Diese positive Tendenz kann man seit 2005 beobachten. In der Zeitperiode zwischen 2010 und 2015 lag das durchschnittliche jährliche Wachstum bei 1,3 Prozent. Damit hatte der deutsche Baumarkt in dieser Zeitperiode nach Polen, Großbritannien, Schweden und Belgien die fünf höchste Wachstumsrate in der Europäischen Union. Beim Bauvolumen liegt die deutsche Bauindustrie mit 294 Milliarden Euro europaweit auf Platz 1 – vor England und Frankreich. Man hat 4 wichtige Tendenzen festgestellt, die die deutsche Bauindustrie im Jahre 2017 beeinflusst haben. Zu einer der wichtigsten Tendenzen gehört BIM (Building Information Modeling).

1. BUILDING INFORMATION MODELING UND 3D-DRUCKER

BIM ist eine zukunftsorientierte digitale Planungsmethode. (In der deutschen Bauwirtschaft hat sich die Erholung bereits in moderatem Tempo begonnen,) 2017 hat sie deutlich an Bedeutung gewonnen. Mit BIM kann die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen auf allen Gebieten optimiert werden. Alle bedeutenden Gebäudedaten werden mit Software digital erfasst und zu einem virtuellen Gebäudemodell zusammengefügt. Zum Beispiel kann die Menge der für den Bau benötigten Güter genau berechnet werden. Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur fördert auch den Einsatz von BIM. Ab 2020 wird es für Projekte im Bereich der öffentlichen Infrastruktur Pflicht sein. Für manche mag das wie eine Utopie erscheinen, aber das ist schon real: In naher Zukunft wird die Bauindustrie 3D-Drucker verwenden, um das digitale Modell in den Weltraum zu übertragen. Die 3D-Drucker lesen die Baupläne mit den Zeichnungen ein und drucken dann ganze Hausblöcke aus verschiedenen Materialien aus. Man berichtet, dass heutzutage China bereits eine Mischung aus Zement, Industrieabfällen, Geröll und Glas verwendet, die sofort ausgehärtet wird. So können die Teile für das gesamte Haus im Laufe von wenigen Tagen gedruckt und installiert werden.

2. SMART HOME.

Es sei hier zu erwähnen, dass der Digitalisierungstrend auch zur weiteren Verbreitung von intelligenten Funktionen für das Smart-Home führt. Sie bieten

ein großartiges Leben und sorgen für Lebens- und Wohnqualität sowohl in Privathaushalten als auch in Bürogebäuden. Sicherheit und effektive Ausnutzung der Energie treten in den Vordergrund. Besonders populär ist die Hausvernetzung für Heizungen, Fenster, Jalousien und Beleuchtung. Die Verbreitung von Smart Homes ist noch relativ gering, aber es gibt eine deutliche Tendenz zum Wachstum.

3. ENERGIEEFFIZIENZ UND GREEN BUILDING

Sparsamkeit war schon immer eine der deutschen Tugenden. Die Energiewende ist das Hauptthema der gesamten deutschen Wirtschaft. Die Tendenz zur erhöhter Energieeffizienz und nachhaltigem Bauen zieht sich wie ein roter Faden durch die deutsche Bauwirtschaft. Mit dem Bereich des grünen Bauens wird man neue Technologien entwickeln und alle Phasen des Bauzyklus optimieren, um die Effektivität der Ressourcennutzung zu erhöhen. Diese Tendenz bestimmt unmittelbar die Projektplanung und den Bau nachhaltiger Gebäude. Dabei ist der öffentliche Sektor die treibende Kraft: Bis 2050 muss nahezu der gesamte klimaneutrale Gebäudebestand deutschlandweit realisiert werden. Dazu braucht man ein signifikantes Wachstum im GreenTech-Sektor.

4. MODULARES BAUEN UND MICRO APARTMENTS

Die schnell wachsende Urbanisierung in den „Big 7“-Städten Berlin, Hamburg, München, Köln, Frankfurt am Main, Stuttgart und Düsseldorf hat 2017 den Wohnungsbau angetrieben. Laut den deutschen Quellen zeigt sich die Tendenz im Fertigtbau und besonders im modularen Aufbau. Die einzelnen Bauteile des Hauses können in Fabriken weitgehend vorgefertigt und anschließend nach dem Baukastenprinzip montiert werden. Da bereits viele Baukomponenten standardisiert sind, ist auch der Einsatz von Baurobotern möglich geworden. Da treten solche Vorteile wie eine deutliche Optimierung und zeitliche Reduzierung des Bauprozesses zu Tage.

DIE TENDENZEN IN DER HANDWERKERLANDSCHAFT

Unsere Welt ist komplizierter geworden, auch die Handwerkerlandschaft wird zunehmend komplexer. Die Handwerkerlandschaft ändert sich schnell. Dementsprechend gibt es auch hier drei große Tendenzen, die die deutsche Bauwirtschaft bedeutend beeinflussen. Die Hersteller und Händler von Baustoffen und Bauteilen haben im Jahr 2015 mehr als 200 Milliarden Euro mit Handwerkern umgesetzt. Aber zur gleichen Zeit steht auch die Zulieferindustrie vor bestimmten Problemen. Die erste Tendenz äußert sich in einem ständig wachsenden Fachkräftemangel. Zur gleichen Zeit, vor allem aus Osteuropa, kommen immer mehr schlecht ausgebildete Handwerker nach Deutschland. Die Handwerkerlandschaft gliedert sich dadurch in geringqualifizierte Fachkräfte und hochqualifizierte Spezialisten. Die immer mehr komplexen Bauprojekte erweitern auch die Anforderungen an die Handwerker.

Der Bereich von Energieeffizienz ist ein Beispiel dafür. Die Handwerker müssen lernen, komplexe Projekte zu verwalten. Die dritte große Tendenz im Hand-

werk ist die Digitalisierung. Die Digitalisierung ermöglicht dabei neue Wege. Durch das Internet werden Preise transparent und Produkte vergleichbar. Deshalb werden digitale Kanäle immer mehr für Information und Transaktion verwendet.

Wie wir sehen, die deutsche Bauwirtschaft wächst seit einigen Jahren kontinuierlich. Dieser Prozeß wird durch solche aktuelle Entwicklungen und Haupttendenzen wie der Flüchtlingszustrom, die Digitalisierung der Bauwirtschaft, notwendige Effizienzsteigerungen und Projektkomplexität charakterisiert. Dennoch diese Tendenzen stellen die deutsche Bauwirtschaft vor große Probleme: Sie verlangen flexible Geschäftsstrategien, um sich danach positiv entwickeln zu können.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Vier trends der bauwirtschaft. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: //www.leadingsolutions.bnpparibas.de/vier-trends-der-bauwirtschaft-2017
2. Pub Construction Industry In Transition. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: https://www.rolandberger.com/de/Publications/pub_construction_industry_in_transition.html
3. 3 trends im handwerk veraendern die bauwirtschaft. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: http://www.meistertipp.de/aktuelles/news/3-trends-im-handwerk-veraendern-die-bauwirtschaft
4. Fachkraeftemangel Belastet Die bauwirtschaft. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: http://www.meistertipp.de/aktuelles/news/fachkraef_tema ngel -belastet-die-bauwirtschaft
5. Was Bedeutet Digitalisierung Im Baugewerbe. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: http://www.meistertipp.de/meisterbuero/social-media-internet/was-bedeutet-digitalisierung-im-baugewerbe
6. Handwerk Wird Sich Zweiklassen Gesellschaft Teilen. [Elektronische Ressource] Zugriffsmodushttps: http://www.meistertipp.de/aktuelles/news/ handwerk-wird-sich-zweiklassen-gesellschaft-teilen



ИНСТИТУТ
ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
НИУ МГСУ

Секция «Французский язык»

Студент 1 курса 21 группы ИИЭСМ **Матренинский Б.Э.**,

Студент 2 курса 42 группы ИСА **Скатертный В.Б.**

Научный руководитель – преподаватель кафедры иностранных языков и профессиональной коммуникации **Ю.С. Пашина**

LES PROBLEMES ECOLOGIQUES DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION

De nos jours, la population mondiale augmente et les problèmes écologiques s'aggravent, c'est pourquoi la situation est alarmante. Le problème le plus important, c'est la pollution qui existe dans tous les pays industriels. Il y a beaucoup de facteurs qui provoquent le changement climatique: les gazes d'échappement, la production de déchets, l'utilisation d'énergie fossile qui détruisent l'écosystème. Moi, je voudrais parler des problèmes liés à la construction et dire comment les éviter. Maintenant, les gens construisent beaucoup: que ce soient des maisons, magasins, clubs sportifs, etc. Et c'est pourquoi il faut penser aux générations futures et préserver les ressources naturelles. Les États doivent faire davantage d'efforts pour la protection de l'environnement. Je suis persuadé que chaque individu peut *contribuer* à changer le cours des choses. Moi, je voudrais vous proposer ce qu'on peut faire dans *le secteur de la construction* pour protéger la nature et l'environnement.

Chaque année près de 1000 tonnes de déchets sont jetées dans l'atmosphère. De grandes villes vivent sous le nuage de smog. Que peut-on faire? C'est facile! Pour éviter ce phénomène désagréable, les entreprises, les objets industriels doivent faire des *filtres à fumée* qui seront utilisés pour éviter la pollution de l'environnement.

Maintenant, en ce qui concerne la construction des maisons écologiques, j'ai ma propre décision. Si vous voulez construire la maison, faites-la écologique et sûre pour l'environnement.

LA MAISON ÉCOLOGIQUE

Le logement écologique prévoit l'utilisation seulement des matériaux naturels. Les architectes et les médecins sont sûrs que ce type de logement peut améliorer non seulement la santé, mais aussi prolonger la durée de la vie humaine. Les matériaux naturels sont:

- bois, bambou, canne, paille;
- liège, laine, feutre, cuir;
- sable, pierre.
- huile de lin et d'autres huiles, soie, coton, colles, caoutchouc.

CONSTRUCTION DE MAISONS EN RONDINS

Environ 10 arbres sont utilisés pour la construction de cette maison:

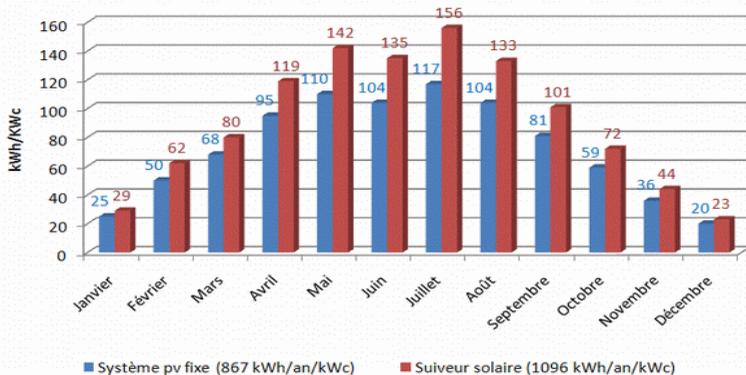
CONSTRUCTION DE MAISON EN PAILLE

Mais si nous parlons des maisons à plusieurs étages on peut mettre des pailles sur le toit pour économiser de l'argent et protéger la nature. Il y a

également beaucoup d'autres exemples de construction alternative et nous en pouvons parler sans fin, mais je voudrais vous dire que tout d'abord il faut commencer par le désir de construire une maison écologique. Si on comprend toute la responsabilité de la protection de la nature, on sauvera obligatoirement la vie de celle qui nous a offert la nôtre – on sauvera la vie de la Mère Nature.



Production mensuelle d'électricité d'un système photovoltaïque situé en Région wallonne



RÉFÉRENCES

1. Пашинина Ю.С. Современная строительная терминология (на материале французской строительной прессы), Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2016. № 6-2 (60). С. 138-140.
2. Сосунова Г.А. Langue et civilisation. М.: РИО ПТА, 2011. 59 с.
3. Secteurs de la construction [Электронный ресурс]. URL: <http://www.careersinconstruction.ca/fr/lindustrie-de-la-construction/secteurs-de-la-construction>

*Студент 1 курса 11 группы ИГЭС Шилин Н.В.,
Студентка 4 курса 12 группы ИСА Соломатина М.И.
Научный руководитель – старший преподаватель кафедры иностранных
языков и профессиональной коммуникации Н.С. Мазина*

LE TUNNEL SOUS LA MANCHE

Il y a 24 ans aujourd'hui, le tunnel sous la Manche était inauguré, reliant enfin la Grande-Bretagne et la France. Actuellement ce tunnel fait circuler jusqu'à 53 trains par jour, assurant une liaison France-Angleterre en seulement 35 minutes.

Le Tunnel sous la Manche est ferroviaire avec la longueur 49, 7 km qui relie le Royaume-Uni à la France. Sur 37 km, ce tunnel passe sous la Manche entre Coquelles et Folkestone, à quelques km de Douvres.

Il est en parti exploité par la société franco-britannique Eurotunnel, qui envoie des voyageurs à bord de trains à grande vitesse. Mais en plus il transporte des voitures, des autocars et des camions. Le transport ferroviaire des passagers sans véhicule est assuré par la ligne Eurostar qui utilise des rames de TGV-modifiées pour s'adapter aux contraintes du tunnel (rames sécables) et du réseau britannique.

Les premiers plans

Les premiers plans de l'ingénieur Nicolas Desmarests datent de 1751. En 1801 le premier grand projet d'Albert Mathieu-Favier voit le jour. Mais il faudra attendre environ deux siècles pour que le tunnel devienne une réalité. De nombreux ingénieurs ont rêvé de créer une liaison ferme entre le continent et la Grande-Bretagne pour rompre l'isolement lié au caractère insulaire de ce pays.

En 1833, l'ingénieur français Aimé Thomé de Gamond a étudié le fond marin et les diverses possibilités de liaison. Il finit par proposer un projet de tunnel ferroviaire foré que Napoléon III et la reine Victoria ont accepté en 1867. Mais la guerre Franco-Allemande de 1870 a mis fin à ce projet.

Après de nombreuses tentatives infructueuses l'idée de creuser le Tunnel sous la Manche a été relancée en 1984.

Historique du projet Eurotunnel

En 1984, la France et la Grande-Bretagne lancent une demande unie pour des propositions de tunnels financés par le secteur privé.

Quatre projets ont été alors proposés:

- Tout d'abord - Europont, un pont-tube de 37 km qui est soutenu par 8 pylônes de 340 m de hauteur (A).
- Et puis - Transmanche Express, un ensemble de quatre tunnels (deux routiers et deux ferroviaires) unidirectionnels (B).

- Autre idée originale est certainement la plus ambitieuse - Euroroute. Un ensemble routier pont-tunnel-pont, avec des ponts à haubans reliant des îles artificielles à la côte et un tunnel ferroviaire de 21 km sous le fond de la mer (C).

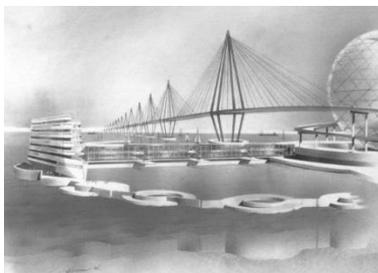
- En fin - Eurotunnel, qui reprend dans ses grandes lignes le projet de 1972, à savoir un double tunnel ferroviaire et un troisième tunnel de service pour la maintenance et la sécurité (D).



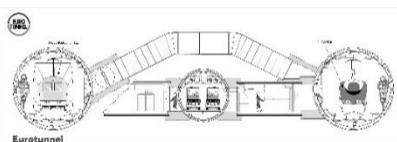
Img. A)



Img. B)



Img. C)



Img. D)

Le 20 janvier 1986, François Mitterrand et Margaret Thatcher, sont venus à Lille pour la signature du projet de Tunnel sous la Manche. Les deux gouvernements signent un traité le 12 février de la même année.

Historique des travaux

Le 29 juillet 1987, François Mitterrand et Margaret Thatcher donnent le coup d'envoi de l'édification du Tunnel sous la Manche en ratifiant le traité. Le creusement du tunnel commence le 15 décembre 1987 par le forage réalisé côté anglais dans la falaise de Shakespeare Cliff.

48 km des 51 kilomètres de tunnel ont été forés par des tunneliers. Ces machines de forages font le même diamètre que le tunnel à creuser. Elles sont pilotées depuis une cabine avec une assistance informatique. Pour les tunnels sous-marins, un tunnelier était lancé de chaque côté de la Manche. À la fin de leur utilisation les tunneliers sont détruits étant donné leur conception et leur mode de fonctionnement.

La Première jonction entre les chantiers français et britanniques au milieu de la Manche est réalisée le 1er décembre 1990 à 12h12 à 15,6 km de la France et 22,3 km de l'Angleterre. Elle est réalisée par un ouvrier français, Philippe

Cozette, et un anglais, Graham Fagg. Les deux hommes ont échangé une poignée de main pour symboliser le lien qui unit désormais la France et la Grande-Bretagne.

Ce chantier, souvent surnommé le "chantier du siècle", est livré le 10 décembre 1993 à Eurotunnel, qui a commencé les essais techniques. L'inauguration officielle du tunnel par le président François Mitterrand et la reine Elizabeth II a été implémenté le 6 mai 1994.

La Grande-Bretagne n'est plus une île. Elle est désormais reliée au continent grâce à un lien fixe. Le tunnel sous la Manche a demandé 8 ans de travaux, mesure 50 km et descend jusqu'à 80 mètres de profondeur sous la mer. 30 000 hommes et femmes ont pris part à ce gigantesque chantier.

Les finances déraillent

Le tunnel sous la Manche est le plus grand projet européen en matière d'infrastructure. Il a coûté trois fois plus cher que prévu - 16 milliards d'euros. Et le trafic n'est pas au rendez vous. 7 millions de passagers en 1995 contre les 30 millions prévus. L'action qui valait 35 francs à son lancement en 1987 ne vaut pratiquement plus rien. Un coup dur pour les petits actionnaires qui, pour certains, ont investi les économies de toute une vie.

Malgré les déboires financiers, le trafic progresse toujours. Depuis sa mise en service progressive, à partir du mois de mai 1994, le tunnel sous la Manche a été emprunté par plus de 325 millions de voyageurs. C'est cinq fois la population française.

RÉFÉRENCES

1.Tunnel sous la Manche. [Ressource électronique]. Mode d'accès: https://fr.wikipedia.org/wiki/Tunnel_sous_la_Manche

2.Le tunnel sous la Manche a 20 ans son histoire en 15 dates cles. [Ressource électronique]. Mode d'accès: <http://www.lefigaro.fr/societes/2014/05/03/20005-20140503ARTFIG00096-le-tunnel-sous-la-manche-a-20-ans-son-histoire-en-15-dates-cles.php>

3.Article le tunnel sous la Manche. [Ressource électronique]. Mode d'accès: <https://www.gralon.net/articles/commerce-et-societe/industrie/article-le-tunnel-sous-la-manche---presentation-et-histoire-1498.htm>

4.Le tunnel sous la manche. [Ressource électronique]. Mode d'accès: <http://www.planete-tp.com/le-tunnel-sous-la-manche-r158.html>

5.Tunnel Manche secrets. [Ressource électronique]. Mode d'accès: <https://www.salutbyebye.com/tunnel-manche-secrets/>

6.Le tunnel sous la Manche. [Ressource électronique]. Mode d'accès: <https://www.eurostar.com/fr-fr/voyage/le-tunnel-sous-la-manche>