

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ПГС

Технологии информационного моделирования в скором будущем станут неотъемлемой частью создания и сопровождения любых инфраструктурных и технологических объектов. Сейчас PLM-системы (от англ. Plant Lifecycle Management), обеспечивающие управление инженерными данными на всех стадиях жизненного цикла таких объектов, как правило, создаются на основе платформ зарубежных разработчиков, что несет в себе определенные риски. Поэтому эксперты ГК «НЕОЛАНТ» разработали отечественную систему «НЕОСИНТЕЗ», адаптированную под российские стандарты и реалии. В ее основе лежит датацентрический подход, позволяющий сформировать полную информационную модель объекта ПГС, которая объединяет в актуальном и структурированном электронном хранилище всю информацию, необходимую для функционирования объекта.

Ключевые слова: жизненный цикл, датацентрические информационные системы управления инженерными данными, PLM-систем, информационная модель.

Возведение современных промышленных объектов уже невозможно представить без использования в той или иной мере информационных технологий. Датацентрические информационные системы управления инженерными данными, в основе которых лежит информационная модель (ИМ), позволяют сопровождать объект на протяжении всего жизненного цикла.

- На этапе разработки концепции — собрать воедино все исходные данные, требования (технические задания, регламенты), описать варианты размещения новых объектов/коммуникаций и т.п., смоделировать и сравнить варианты, защитить концепцию, сформировать задания и передать на следующий этап.

- На этапе проектирования — с помощью современных САПР реализовать проектные решения в 3D, создать единое информационное пространство для всех проектных групп, визуализировать и исключать инженерные (нарушение текущих норм и требований) и междисциплинарные коллизии, оперативно и автоматизировано выпускать проектно-сметную документацию, что позволит сократить сроки проектирования и повысить качество проектных работ.

- На этапе прохождения государственной экспертизы (ГЭ) и ведомственной экспертизы — эффективно взаимодействовать экспертам и проектной организации, сократить срок прохождения экспертизы, снизить количество замечаний (благодаря использованию ИМ на этапе проектирования), обеспечить возможность включения проекта в реестр проектов повторного применения.

- На стадии комплектации — лотировать и формировать закупочные ведомости, генерировать уникальные идентификаторы для маркировки оборудования (например, на площадке производителя), интегрировать ИМ с системами закупок и поставок для контроля обеспечения проектных потребностей, своевременного обнаружения отсутствующих позиций в закупке и мониторинга статуса поставок (от производителя до площадки монтажа).

- На этапе строительства — моделировать процесс строительства, отслеживать в реальном времени ход строительно-монтажных работ (СМР), анализировать последовательность работ, находить пространственно-временные коллизии, управлять и контролировать процесс СМР, выполнять лазерное сканирование и делать фотопанорамы.

- В процессе технического надзора — вести электронные журналы технического и авторского надзора, оповещать и контролировать выполнение записей журнала, привязывать записи журналов к конструкциям и элементам, иметь удаленный web-доступ к журналам для всех участников строительства, оперативно находить и анализировать информацию.

- На этапе эксплуатации — иметь единую точку доступа ко всей инженерной информации об объекте (характеристикам, нормативам на ремонт, истории эксплуатации и ремонтов и пр.), вести учет дефектов и ремонтов непосредственно в ИМ, осуществлять обходы с применением мобильных устройств, создавать тренажеры и интерактивные пособия, визуализировать текущее состояние оборудования на ИМ (в работе, в резерве, в ремонте), вести учет и планировать ремонты, обследования, технические освидетельствования и пр., управлять ресурсными характеристиками, производить интегрированное моделирование.

- На этапе вывода из эксплуатации (ВЭ) — управлять проектом ВЭ на основе укрупненного плана-графика работ по ВЭ, обучать персонал, задействованный в проекте ВЭ, с помощью имитационного моделирования и применением технологий дополненной реальности.

Таким образом, становится очевидно, что применение трехмерных информационных моделей и датацентрических систем управления инженерно-технической информацией позволяет объединить в **общем информационном пространстве всю информацию и всех участников процесса управления объектом** (эксплуатирующие, строительные, проектные, конструкторские, ремонтные, научно-исследовательские и субподрядные организации), что существенно повышает эффективность внешнего и внутреннего взаимодействия и, соответственно, создает новое качество управления объектами ПГС. Это означает, что создание качественной и удобной в использовании на всех стадиях ЖЦ информационной модели является приоритетной задачей для предприятий, планирующих новое строительство или сопровождение эксплуатации/вывода из эксплуатации уже существующего объекта (рис. 1).

Однако большинство проектных организаций России, несмотря на Приказ Правительства «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства» и активное маркетинговое продвижение 3D САПР, продолжают проектировать в 2D САПР. Это связано, с одной стороны, с отсутствием в стране таких стандартов на проектирование, которые требовали бы разработки и предоставления информационных моделей, с другой, — со значительными финансовыми затратами на приобретение и сопровождение 3D САПР, а также обучением сотрудников работе с ними. И самая главная причина — это отсутствие понимания у конечных пользователей преимуществ от использования ИМ.

Безусловно, есть и зрелые российские заказчики, осознавшие необходимость и выгоду технологий информационного моделирования и уже внедрившие у себя программные комплексы зарубежных производителей: Autodesk, AVEVA, Bentley Systems, Dassault Systemes, Intergraph, PTC, Siemens. В свете событий последних лет становится понятно, что зависимость от иностранного ПО крайне не желательна и представляет потенциальную угрозу потери ценных данных, сведений и проектных решений в случае отзыва лицензий на использование импортных информационных систем, поскольку стандарты и форматы хранения данных большинство производителей не раскрывает. Помимо этого, специалисты компании «НЕОЛАНТ» — многолетний партнера большинства зарубежных вендоров, обладающие знаниями их технологий, характеристик, узких мест и опытом применения в России, сталкиваются со следующими трудностями применения зарубежных технологий:

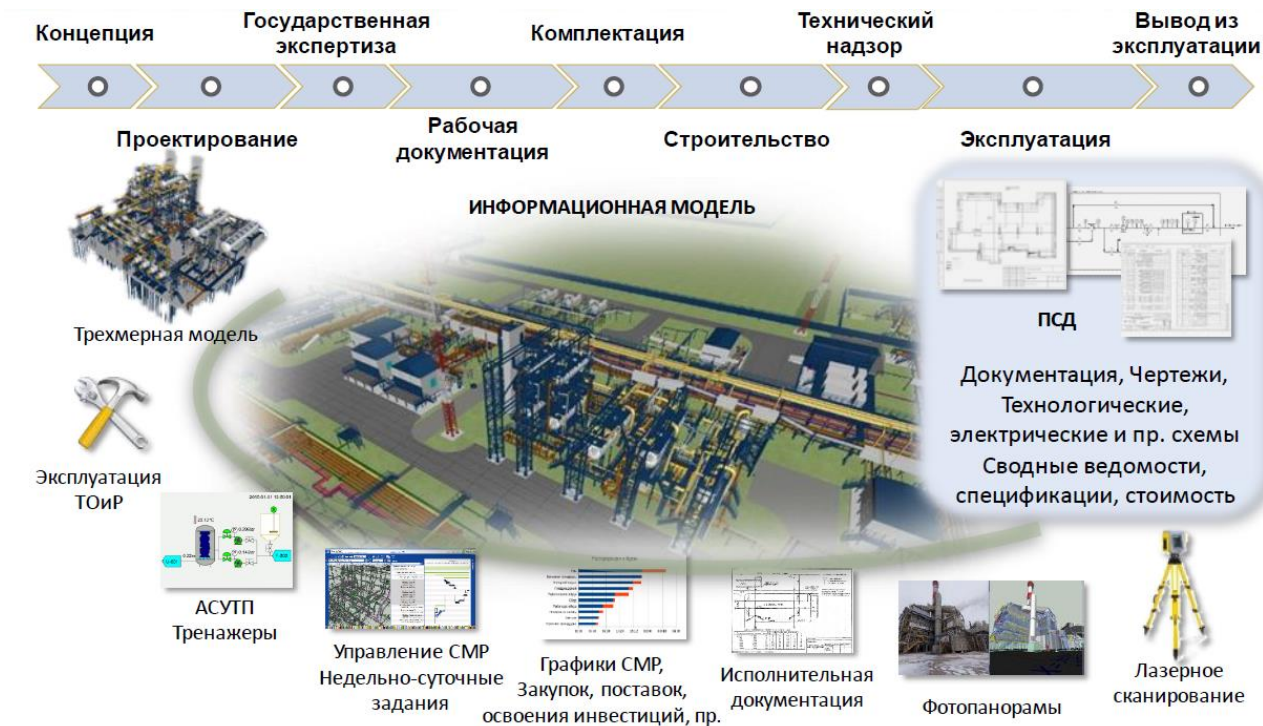


Рис. 1. Информационная модель — основа информационного сопровождения жизненного цикла

- существующие решения, как правило, направлены только на стадию проектирования, практически исключая другие стадии жизненного цикла объектов;
- также они ориентированы на собственные форматы файлов с возможным импортом/экспортом данных в другие форматы, но с существенной потерей исходной информации;
- большие задержки или вовсе игнорирование службой технической поддержки запросов российских пользователей, в связи с чем увеличивается финансирование на внедрение и сопровождение информационных систем;
- необходимость приобретения дорогостоящих высокопроизводительных аппаратных комплексов с отсутствием при этом быстрой реакции на действия пользователей.

Принимая во внимание все вышеперечисленные риски, а также учитывая требования и особенности задач проектирования, строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов ПГС на территории России, компания «НЕОЛАНТ» разработала собственную PLM-платформу «НЕОСИНТЕЗ». Она предназначена для консолидации и управления информацией об объекте на всем протяжении его ЖЦ. Фактически это первая отечественная PLM-платформа (Plant Lifecycle Management) для управления объектами ПГС, которая снижает геополитические риски и обладает следующими преимуществами по сравнению с западными продуктами:

- «НЕОСИНТЕЗ» содержит все необходимые инструменты для информационной поддержки объектов на протяжении их жизненного цикла;
- благодаря встроенному инструменту InterBridge (разработка «НЕОЛАНТ»), предназначенному для конвертации и визуализации данных (с загрузкой полной информации об элементах объектов) большинства популярных САПР/PLM-платформ, информационная модель объекта в основе «НЕОСИНТЕЗ» не зависит от САПР/PLM, в котором она была изначально разработана;
- «НЕОСИНТЕЗ» адаптирован под российские реалии с точки зрения стоимости владения, направленности на отечественные стандарты, а также специфики работы в РФ: гибко настраиваемый набор классов и атрибутов позволяет наиболее полно описать конструктивные особенности элементов;
- «НЕОСИНТЕЗ» позволяет работать с масштабными объектами (от миллиона и более элементов) на обычных офисных компью-

терах, обеспечивая высокое быстродействие за счет специально разработанных механизмов оперативных отображений, манипуляции и пересылки «тяжелых» информационных моделей.

«НЕОСИНТЕЗ» создает значительные конкурентные преимущества для предприятий, использующих его. Во-первых, повышает качество принятия технических и управленческих решений за счет одновременного учета различных факторов (геометрических, технологических, финансовых, временных). Помимо этого, положительно сказывается полнота, актуальность, достоверность взаимосвязанных между собой данных по объекту и возможность анализировать данные в любых разрезах. Во-вторых, благодаря единому электронному хранилищу всей необходимой для функционирования объекта информации, снижается риск потери этой информации. И, наконец, существенно снижается стоимость владения объектом, поскольку максимально реализуются возможности системы для решения прикладных задач на каждой стадии ЖЦ объекта.

По опыту применения «НЕОСИНТЕЗ» специалистами компании «НЕОЛАНТ» для собственных проектов можно с уверенностью сказать, что эта система как инструмент эффективного управления объектом позволит сэкономить миллионы рублей и месяцы работы, что способствует такой оптимизации ресурсов на каждой стадии жизненного цикла.

- Проектирование: повышается качество выполнения проектов, рабочей проектной и конструкторской документации; снижается количество проектных коллизий; сокращаются сроки выполнения проектов (рис. 2).

- Строительство: повышается эффективность взаимодействия всех участников проекта строительства, снижается уровень влияния человеческого фактора на качество строительства; сокращаются сроки строительства и непроизводственных издержек; снижается количество строительных коллизий, и потому результаты строительно-монтажных работ (СМР) соответствуют проекту (рис. 3).

- Эксплуатация/вывод из эксплуатации: унифицируются и стандартизируются базы данных оборудования; снижается количество отказов оборудования, затраты на выполнение сложных ремонтных работ, затраты на оплату работ ремонтного персонала; сокращается время простоя оборудования, время проектных работ при реконструкциях и модернизациях объекта и время подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала перед выполнением сложных работ; повышается уровень аварийной готовности и аварийного реагирования.



Рис. 2. Проектная информационная модель

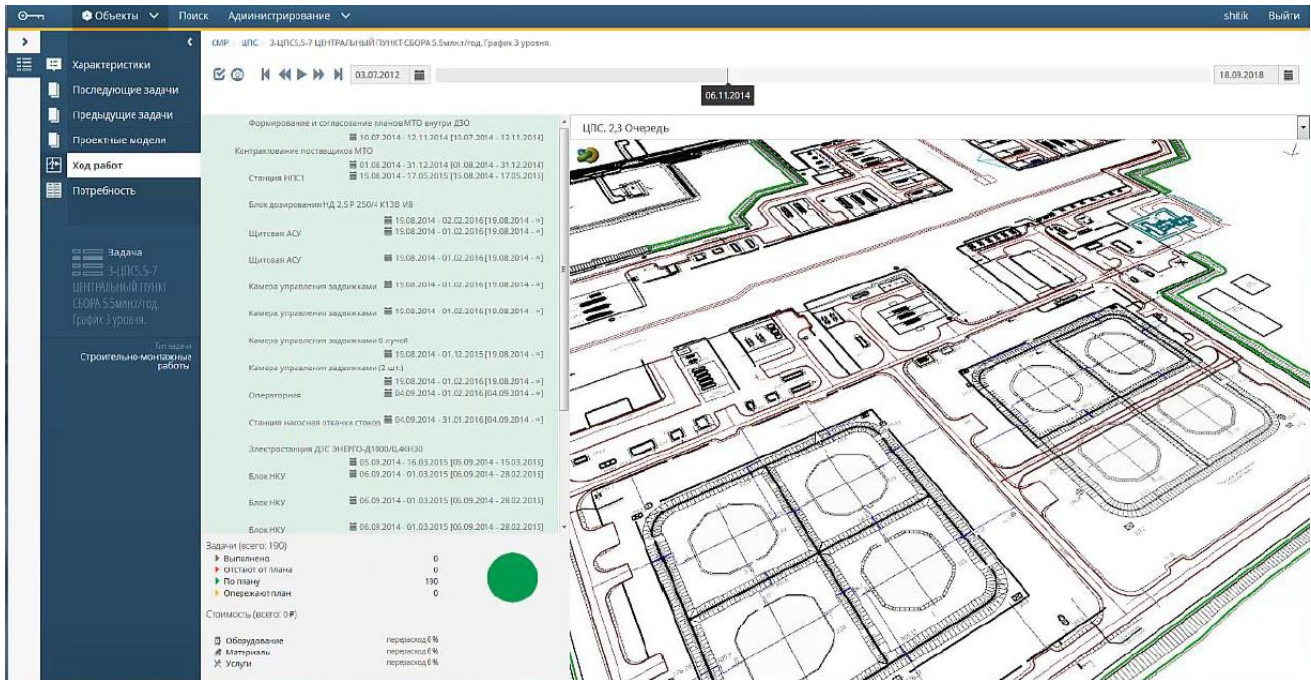


Рис. 3. Строительная информационная модель

«НЕОСИНТЕЗ» — гибко настраиваемая система, дающая возможность визуализировать на 3D-модели различные данные (общие характеристики и текущие параметры работы оборудования, массогабаритные параметры компонентов, сведения об используемых на объекте материалах, информацию о взаимном расположении компонентов объекта, сведения о проводимых на объекте работах и пр.) с помощью самых различных представлений:

- дерева объектов;
- электронных документов;
- 2D-генпланов, технологических схем;
- 2D ГИС/3D ГИС;
- 3D-4D-5D-6D-моделей;
- сферических панорам;
- аналитических панелей и тайм-лайнеров;
- различных комбинаций представлений.

Такие наглядные способы отображения информации способствуют тому, что на базе «НЕОСИНТЕЗ» и за счет интеграции с узкоспециализированными системами очень удобно решать подобные задачи

- при проектировании:
 - оперативно собирать воедино разделы проекта, исключая пространственные (на 3D-модели) и временные (на 4D-модели) коллизии,
 - контролировать работы контрагентов в части учета и хранения проектно-конструкторской документации, корректировать статусы ее согласования и утверждения;
- при строительстве:
 - формировать в автоматическом режиме недельно-суточные задания для сотрудников строительной площадки,
 - обеспечивать информационную поддержку процессов авторского надзора: вести электронный журнал авторского надзора с фиксацией допущенных отклонений и возможностью подкрепления любой информации (эскиз, чертеж и т.п.), редактировать и изменять статусы,
 - отслеживать процессы капитального строительства (рис. 4) за счет синхронизации с графиками календарно-ресурсного планирования и визуализации опережения/отставания выполнения СМР на 4D-модели сооружения,
 - обучать персонал безопасному производству работ с помощью интерактивных 3D-инструкций по монтажу,
 - планировать ресурсы, управлять закупками и поставками;

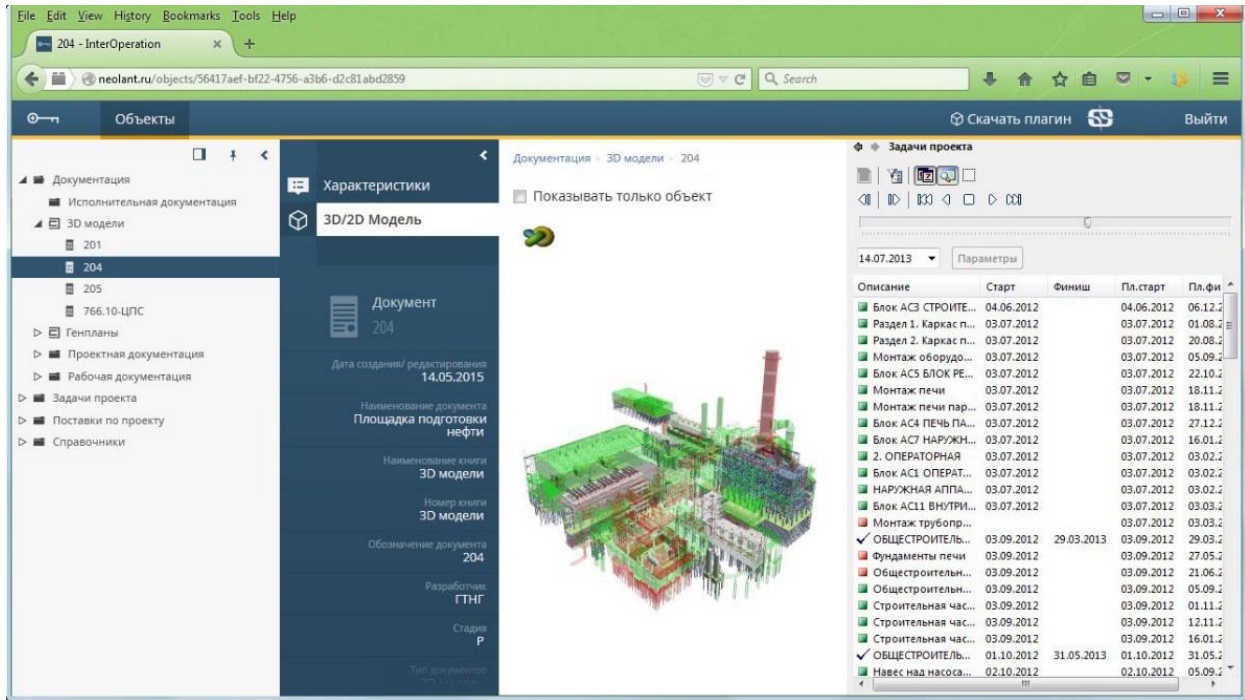


Рис. 4. Мониторинг СМР (красным выделено отставание от графика работ) в «НЕОСИНТЕЗ»

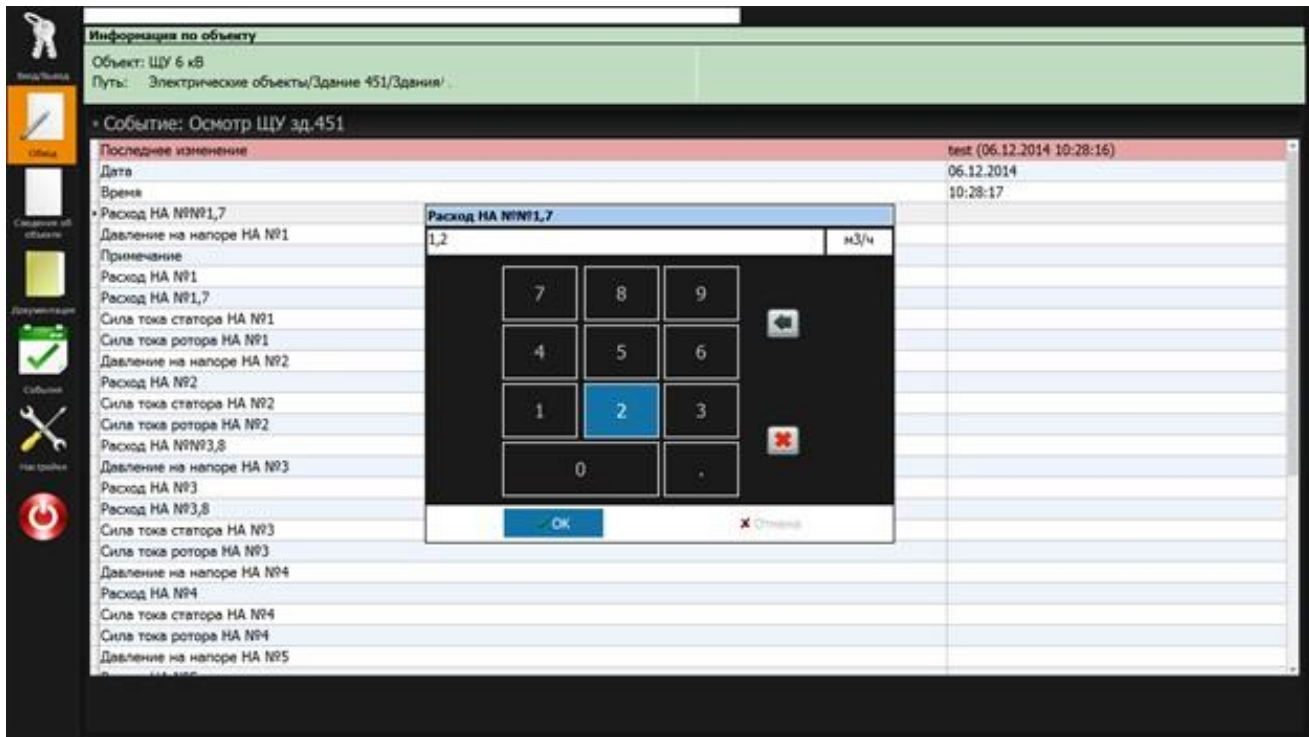


Рис. 5. Интерфейс мобильного клиента «НЕОСИНТЕЗ»

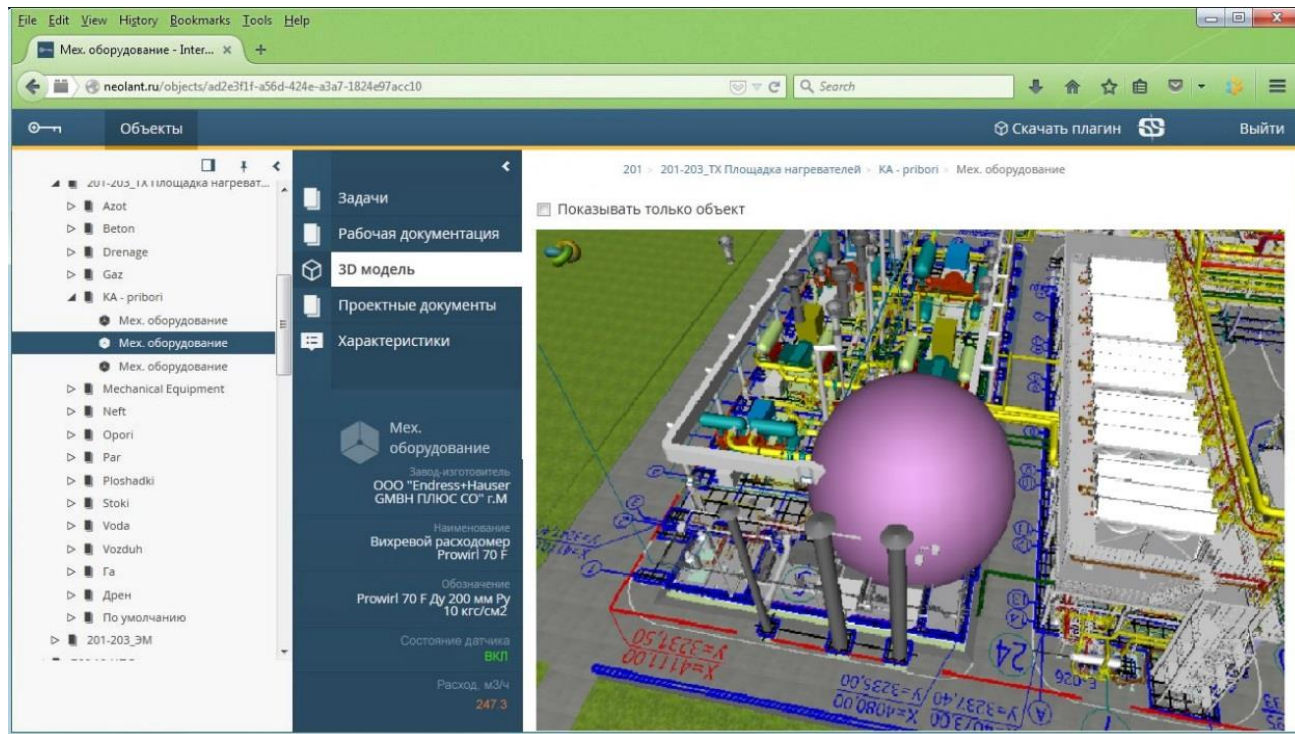


Рис. 6. Визуализация показаний датчика в «НЕОСИНТЕЗ»

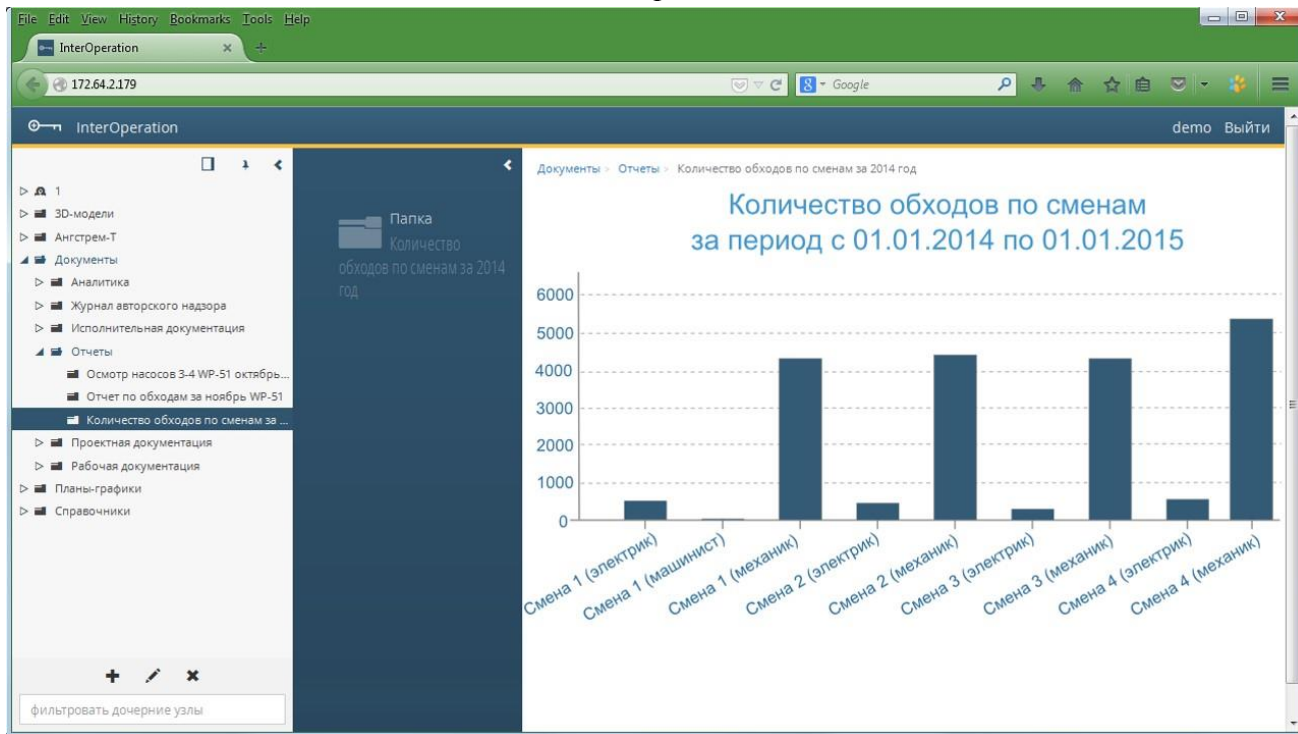


Рис. 7. Статистика проведенных ремонтов в «НЕОСИНТЕЗ»

- обучать персонал безопасному производству работ с помощью интерактивных 3D-инструкций по монтажу;
- при эксплуатации/выводе из эксплуатации:
 - вести общий электронный реестр оборудования, электронные оперативные эксплуатационные журналы,
 - выполнять автоматизированные обходы и осмотры оборудования с помощью мобильных устройств и портативных считывателей штрих-кодов (рис. 5),
 - управлять ресурсными характеристиками оборудования за счет интеграции с системами класса АСУТП, визуализировать (рис. 6), отслеживать и анализировать наблюдаемые показатели в режиме реального времени,
 - вести учет и анализировать производимые ремонты (рис. 7), отказы, дефекты, отклонения и другие события, возникающие на оборудовании, зданиях и сооружениях объекта,
 - контролировать состояния сварных швов с внесением и отображением информации по каждому шву,
 - обучать эксплуатационный и ремонтный персонал.

Подводя итоги, стоит еще раз подчеркнуть, что информационное моделирование — наиболее эффективный инструмент управления строящимся или эксплуатируемым объектом. ИМ, базирующаяся на российской платформе, может быть создана на любой стадии ЖЦ объекта и позволит сразу получить эффект от ее применения без каких-либо геополитических рисков.

Специалисты ГК «НЕОЛАНТ» готовы делиться опытом и оказывать услуги создания и сопровождения информационной модели инфраструктурных объектов, а также решать на ее основе любые прикладные задачи на протяжении ЖЦ объекта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструменты информационного моделирования для управления жизненным циклом здания и сооружения // Перспективы развития градостроительства в России : доклад науч.-практ. конф. 18.11.2016.
2. НЕОСИНТЕЗ — первая российская PLM-система для российских предприятий ПГС // CAD/CAM/CAE Observer. 2015. Вып. 7 (99). С. 62—65.
3. ПОЛИНОМ + InterBridge + НЕОСИНТЕЗ — мощное трио информационного моделирования: от проектирования к эксплуатации сложных технологических объектов // Сапр и Графика. 2016. Вып. 6. С. 2—5.