

Инжиниринг в эпоху 3D-моделирования

Степан Воробьёв,

руководитель Департамента внедрения и технического сопровождения программного обеспечения АО «СиСофт Девелопмент»

В статье рассказывается об истории создания и сегодняшнем дне Научно-исследовательского и проектного института карбамида (АО «НИИК») — российской инжиниринговой компании в области проектирования химических производств с более чем 70-летней историей. Институт занимает ведущее место на рынке услуг по проектированию, разработке технологий, комплектной поставке оборудования, выполнению предпроектных работ в азотной промышленности.

Ключевые слова: инжиниринг, химическая отрасль, азотная промышленность, органический синтез.

История создания и развития

Вначале, в 1952 г., в Дзержинске Нижегородской (тогда еще — Горьковской) области был создан филиал Государственного института азотной промышленности (ГИАП). С 1990 г. институт — самостоятельное госпредприятие, которое получило название ГосНИИкарбамидпроект. В 1999 г. организация была преобразована в ОАО «Научно-исследовательский и проектный институт карбамида и продуктов органического синтеза» (ОАО «НИИК»).

Институт задумывался как проектная, научная и производственная база для создания новых технологичных производств получения продуктов органической химии в промышленных масштабах. Уже в 1954 г. здесь была создана научная лаборатория для исследований и опытных работ в области получения дефолиантов, ядохимикатов и полупродуктов, включая изоцианаты. В 1975 г. опытная база в составе научной части филиала была преобразована в опыт-

ный завод. В 1989 г. институт получил право самостоятельно осуществлять внешнеэкономическую деятельность, получив лицензии на экспорт ноу-хау и техдокументации. За последующий период деятельности организацией были осуществлены проекты в ряде стран Средней и Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока, Дальнего Востока, стран СНГ и Европы. На территории России также проводились работы в рамках международных проектов, например в Татарстане в 2011 г. был построен комплекс по производству аммиака, метанола и карбамида (комплекс АМК) в городе Менделеевске.

В 2023 г. начата интеграция института в структуру группы компаний NOVAROLL, занимающейся производством упаковки, а также строительной и химической продукции. Коллектив АО «НИИК» сохранился в полном составе. Все наработки института сбереглись: патенты и технологии, а также производственный опыт. Иными словами, новое акционерное общество является полноценным правопреемником прежнего.

Будни проектировщиков

Услуги АО «НИИК» охватывают все стадии жизненного цикла объекта: от предварительного исследования до детального проектирования, поставки оборудования и авторского надзора, диагностики и ремонта оборудования. Благодаря этому специалисты института способны реализовывать сложнейшие проекты. Компания демонстрирует возможность выполнения востребованных задач в современном строительстве, а также эксплуатации и ликвидации химических производств и может выполнять функции генерального проектировщика.

Уже на этапе предпроектного инжиниринга специалисты института оценивают уровень и прогрессивность технологических процессов и оборудования, разрабатывают ходатайства о намерениях, выполняют технико-экономические расчеты и обоснование инвестиций, составляют бизнес-планы и технико-коммерческие предложения. Выполняется проектный и послепроектный инжиниринг. Сотрудниками проектной организации осуществляется инже-

нерное сопровождение экспертизы выполненной проектной документации, производится авторский надзор за строительством и монтажом технологических установок.

Здесь проектируются установки, соответствующие профильной деятельности, а также полностью механизированные складские комплексы минеральных удобрений и других химических продуктов, холодильные установки и прочие объекты. АО «НИИК» разрабатывает нестандартное технологическое оборудование, включая оборудование высокого давления.

Компания оказывает комплекс услуг, востребованных при строительстве объектов по выполненным проектам, в который входят разработка календарного плана реализации проекта, проведение тендеров для выбора подрядных организаций для поставки оборудования \ выполнения работ \ оказания услуг. Организация по заданию заказчика берет на себя согласование договорной цены (сметы), контроль оптимальной стоимости работ и объемов, управление строительно-монтажными, ремонтными и отделочными работами,



контроль хода выполнения планов, сроков строительства, а также осуществляет технический надзор за выполнением строительно-монтажных работ, контролирует их качество, участвует в согласовании актов на строительно-монтажные работы и сдачу объекта в эксплуатацию, выполняет целый ряд других работ и услуг, которые необходимы для комплексного управления строительством.

В своей деятельности инженеры института применяют технологические и аппаратурные разработки, создаваемые сотрудниками крупного научного подразделения АО «НИИК», основанного в 1954 г. Именно благодаря работе специалистов научной части института за прошедшие десятилетия были созданы основы и инженерные решения отечественной отрасли карбамида, что и сегодня позволяет эффективно конкурировать в этой сфере на мировом рынке.

Научные работники АО «НИИК» сегодня продолжают работать над созданием новейших технологических и конструктивных решений в производстве карбамида. Цель — увеличить мощность и снизить энергозатраты, повысить уровень экологической безопасности производства и улучшить качество готового продукта в процессе реконструкции действующих и строительства новых производств карбамида. Научные работники института также заняты поиском новых технических решений в области технологий получения, переработки и применения меламина, аммиачной селитры, азотной кислоты, метанола, комплексных азотных удобрений.

В АО «НИИК» создаются уникальные проекты, чему значительно способствуют технологии автоматизированного трехмерного моделирования. Поэтому проектные подразделения организации работают с применением BIM-технологий, предоставляющих значительные преимущества

при проектировании в 3D-формате. Компетенции в области BIM (ТИМ) — инжиниринга позволяют создавать цифровые двойники для проектируемых объектов.

Среди заказчиков наиболее сложных объектов проектирования, выполненных коллективом АО «НИИК» в технологиях BIM, можно назвать ПАО «Метафракс» (строительство комплекса «Аммиак-Карбамид-Меламин»), ПАО «Акрон» и другие компании.

Model Studio CS: пора внедрений

Специалисты АО «НИИК» используют российское ПО, в частности — программы автоматизации производственного процесса. Для этого выбираются решения передовых отечественных разработчиков, к числу которых относится отечественная компания «СиСофт Девелопмент». Именно ее линейке программных продуктов Model Studio CS и было отдано предпочтение.

Основным инструментом BIM-инжиниринга в НИИК является разработанный компанией «СиСофт Девелопмент» программный комплекс Model Studio CS на Платформе nanoCAD и CADLib Модель и Архив. Отличительной особенностью комплекса является то, что это вертикальное решение, работающее на платформах nanoCAD (+) либо AutoCAD. Система Model Studio CS содержит много специализированных модулей, и все они имеют сертификацию в реестре российских баз данных.

Программный комплекс позволяет создавать параметрическую модель объекта, управлять ею, а также рассматривать модель совместно с «облаками точек», встраивать ее в график строительных работ, передавать в сторонние приложения в формате IFC. Model Studio CS также предоставляет пользователям возможность получать исходные данные для расчетных программ типа

«Старт» и «Гидросистема» и импортировать из них расчетные значения. Совместно с CADLib Модель и Архив программный комплекс обеспечивает структурирование, хранение, визуализацию, проверку коллизий информационных моделей.

Переход с импортного софта на отечественный для сотрудников АО «НИИК» был непростым. Потребовалось полностью переформатировать свой подход к 3D-моделированию с учетом логики комплекса Model Studio CS и CADLib, в частности перейти с датацентричной системы на файловую (впрочем, анонсирован выход в скором времени и датацентричной бесшовной системы). Есть у пользователей и потребность в централизованном интернет-ресурсе технической поддержки для обмена опытом, поскольку существующий ресурс сообщества пользователей не может полноценно его заменить. Трудности также были связаны с отсутствием сетевых ресурсов наработанных баз данных.

Преимуществом нового софта по сравнению с прежними аналогами стало сравнительно простое управление данными (общее администрирование проекта, работа над иерархией модели, приемы работы непосредственно с базой данных проекта стандартных компонентов) и короткий период обучения этому навыку.

Об особенностях работы в модуле Model Studio CS Трубопроводы рассказал ведущий инженер АО «НИИК» BIM-координатор Даниил Потешкин, специалист по проектированию трубопроводных систем: «Начинается все с настройки групп пользователей, общих настроек проекта. Продолжается созданием баз стандартных компонентов или, по-другому, специфицированных типовых компонентов. Имеющаяся база компонентов, конечно, не закрывает всех потребностей проектировщиков. В ней ссылки на каталоги обновляются не так часто, и они элементарно могут не соответствовать действительности. Тем не менее база весьма обширная и позволяет



Научно-исследовательский и проектный институт карбамида (АО «НИИК»)

на своей основе делать все что угодно. Для старта — это очень хорошее решение».

Процесс создания нового компонента трубопровода или оборудования сотрудники освоили за две недели, и теперь в проектом подразделении работает полноценная группа, которая оперативно обрабатывает заявки. Этот опыт подсказал новый организационный подход: каждое подразделение теперь имеет в штате одного-двух человек, которые оперативно выполняют заявки коллег внутри своих подразделений. При этом взаимодействие с группой 3D через координаторов сохраняется.

Оценили пользователи и инструмент для прототипированной комплектной арматуры, благодаря которому за короткий срок были созданы все типовые сценарии комплектования арматуры. И такой прием ускорил процесс моделирования.

Проектировщики института весьма высоко оценили применяемый в CADLib и Model Studio CS функционал: редактор параметрического оборудования, инструмент отчетов, инструмент выборки и классификаторов и др. Активное сотрудничество с разработчиками и консультантами по запросам позволяет планомерно адаптировать новый софт к специфическим проектам компании «НИИК».

В 2023–2024 гг. с применением программного комплекса Model Studio CS были выполнены два проекта: склад жидкого аммиака и новый агрегат производства карбамида высокого уровня насыщенности.

В союзе с интегратором

Внедряя новую систему автоматизированного информационного моделирования Model Studio CS проектировщикам АО «НИИК» помогает ООО «СиСофт Нижний Новгород», сертифицированный партнер компании «СиСофт Девелопмент», являющийся

интегратором, поставщиком оборудования, консультантом, а также разработчиком баз элементов, скриптов и плагинов для BIM-продуктов.

В «СиСофт Нижний Новгород» работают сертифицированные специалисты по всем продуктам Model Studio CS. Специалисты компании постоянно проходят обучение, повышают знания и аккумулируют опыт комплексного внедрения программного обеспечения для автоматизированного проектирования.

Кроме продажи и внедрения САПР и BIM «СиСофт Нижний Новгород» занимается обучением проектных групп и BIM-менеджеров, разработкой баз данных и стандартов, технической поддержкой и т. д. Внедренческие услуги включают в себя подбор ПО, обучение, поставку, настройку, выполнение пилотного проекта, последующее сопровождение. Кроме внедрения систем автоматизации проектных работ компания выполняет техническую подготовку производства, производственное планирование, оперативное управление на промышленных предприятиях. В строительных организациях компания-интегратор оказывает услуги по настройке электронного архива, документообороту.

Среди клиентов ООО «СиСофт НН» — крупнейшие предприятия региона: АО «Атомэнергопроект» (Росатом), АО ЦНИИ «Буревестник», ООО «Комплексный проект», АО «Транснефть — Верхняя Волга», АО «Выксунский металлургический завод», АО «ОКБМ Африкантов» (Росатом), ООО «Газпромтрансгаз Нижний Новгород» и другие компании.

Лидер российского инжиниринга

Сотрудники НИИК довольно оперативно осваиваются в новой системе автоматизированного проектирования. «Как показывает практика, для «горячего старта» по каждому модулю месяца вполне достаточно.

Неделя — на знакомство, три недели — на практические навыки. Но это, конечно, при условии, что внедрение разных решений линейки Model Studio CS идет параллельно. Параллельно надо учить строителей, монтажников и всех остальных. И при этом необходимо смириться с тем, что пользова-

тели все равно будут терять BIM-координатора, сколько бы он ни давал для них уроков», — поделился своим опытом Даниил Потешкин.

Общий настрой организации выразил технический директор АО «НИИК» Алексей Беседин: «Внедрение собственных технологий на предприятиях газохимической отрасли и в производствах минеральных удобрений является ключевой целью нашей компании. Успешной реализации этой цели способствует развитие инженерного и научного потенциала института».

Говоря в целом о стратегии компании, генеральный директор АО «НИИК» Олег Дроботущенко подчеркнул: «Первоочередная цель нашей организации — стать лидирующей инжиниринговой компанией в отрасли минеральных удобрений. Мы открыты для всего нового, готовы внедрять собственные технологии, проверенные временем. Институт не просто живет и развивается, он поднимает престиж российского инжиниринга, открыто заявляя о его возможностях и конкурентных преимуществах».

АО «НИИК» продолжает внедрять новые технологии информационного моделирования и практически оценивает свое будущее, опираясь на мощный опыт, проверенные технологии и коллектив высококвалифицированных специалистов. Институт работает с заказчиками не только из России, но также из стран СНГ и дальнего зарубежья — Египта, Турции, Индии, Вьетнама, Малайзии и др.

Совместно с Минпромторгом России АО «НИИК» прорабатывает возможность строительства завода в Эфиопии. В феврале 2024 г. руководитель предприятия посетил Эфиопию в составе делегации министерства. Целью поездки являлось обсуждение возможности строительства в африканской стране завода по производству карбамида.

СПРАВКА

Научно-исследовательский и проектный институт карбамида (АО «НИИК») — российская инжиниринговая компания в области проектирования химических производств с более чем 70-летней историей. Институт занимает ведущее место на рынке услуг по проектированию, разработке технологий, комплектной поставке оборудования, выполнению предпроектных работ в азотной промышленности. Владеет собственными запатентованными технологиями производства карбамида под общей маркой URECON®, а также опытом проектирования и технологиями по производству КАС, азотной кислоты, аммиака, аммиачной селитры, метанола, меламина. АО «НИИК» также обладает своей научной базой. Организация широко известна в отрасли минеральных удобрений благодаря многолетней деятельности в сфере разработок собственных технологий и их реализации на российских и зарубежных предприятиях, а также созданию, внедрению и продвижению новых продуктов в стране и за рубежом.

АО «НИИК» — обладатель ряда патентов, важных для химической отрасли страны (в настоящее время это почти три десятка действующих патентов). За время деятельности института было выполнено немало количество проектов по его собственным уникальным технологиям, из последнего — в 2021 г. по единственной в России технологии производства карбамида (строительство агрегата карбамида с увеличением мощности до 2050 т/сутки).