

Высокотехнологичные программные продукты ЗАО «Хоневелл» – основа качественной подготовки специалистов в РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

В.Е. Попадько, Е.А. Чернышева, В.М. Дозорцев, О.Ю. Першин, Л.Р.Соркин (ЗАО «Хоневелл»)

Описывается уникальный многолетний опыт взаимодействия ключевых кафедр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина и ЗАО «Хоневелл». Характеризуется содержание совместных инновационных проектов. Обсуждаются дальнейшие перспективы сотрудничества.

Ключевые слова: высокотехнологичные решения промышленной автоматизации, системы усовершенствованного управления, инновационная образовательная технология обучения, «Виртуальный» НПЗ.

Введение

Международная корпорация Honeywell традиционно уделяет большое внимание сотрудничеству с высшими учебными заведениями в ключевых странах своего присутствия. Существует специальная корпоративная программа такого сотрудничества, включающая чтение лекций ведущими специалистами корпорации, организацию в университетах учебных классов, оборудованных высокотехнологичными продуктами компании, организацию стажировки студентов и преподавателей университетов на предприятиях и компаниях корпорации.

Компания ЗАО «Хоневелл» как российское подразделение корпорации Honeywell активно сотрудничает с ведущими университетами России и СНГ, специализирующимися в отраслях промышленности, представляющих интерес для корпорации. Так, ЗАО «Хоневелл» имеет тесные связи с РГУ нефти и газа им. Губкина, МФТИ, Уфимским государственным нефтяным техническим университетом, Дальневосточным Федеральным университетом, Ташкентским государственным техническим университетом им. А. Р. Беруни и др.

В области промышленной автоматизации и компьютерного моделирования ЗАО «Хоневелл» наиболее тесно сотрудничает с РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина — ведущим высшим учебным заведением в России, СНГ и странах Восточной Европы в области нефтяной и газовой промышленности.

Заинтересованность ЗАО «Хоневелл» в таком сотрудничестве объясняется рядом основных причин.

- Студенты университета за время обучения получают возможность ознакомиться с современными высокотехнологичными средствами автоматизации, моделирования и управления, выпускаемыми на рынок одной из ведущих мировых корпораций и широко используемыми в крупнейших мировых нефтяных компаниях. Это позволяет выпускникам университета получить представление о возможностях и современных мировых тенденциях в области автоматизации в ТП добычи, транспортировки и переработки углеводородов.

- Чтение специалистами компании лекций по современным решениям корпорации Honeywell в области автоматизации, моделирования и управления и использование в учебном процессе продуктов корпорации способствуют популяризации бренда Honeywell в нефтегазовых компаниях, в которые поступают на работу выпускники ведущего высшего учебного заведения России в нефтегазовой отрасли.

- Исследовательские работы, выполняемые на кафедрах университета с использованием средств и программных продуктов Honeywell, позволяют продемонстрировать возможности инструментария, предлагаемого корпорацией, для решения задач в нефтегазовой отрасли. С учетом тесных связей университета с ведущими отечественными нефтяными и газовыми компаниями наличие подобной демонстрационной площадки представляет несомненный интерес для корпорации.

- Ежегодно некоторым студентам и магистрантам университета предоставляется возможность прохождения производственной практики в ЗАО «Хоневелл». Это позволяет хорошо зарекомендовавшим себя стажерам поступить на работу в компанию после окончания университета. Большинство таких выпускников университета в дальнейшем успешно работают в компании с соответствующим карьерным ростом.

В свою очередь сотрудничество университета с ЗАО «Хоневелл» позволяет внести существенный вклад в повышение качества учебного процесса.

- Университет получает на безвозмездной основе или по более дешевым академическим лицензиям современные высокотехнологичные продукты мирового уровня и помощь в их освоении преподавателями соответствующих кафедр. Изучение студентами в рамках практических занятий современных средств и методик существенно повышает их профессиональный уровень и востребованность при устройстве на работу.

- Чтение специалистами компании обзорных лекций по ключевым вопросам в области автоматизации

ции и компьютерного моделирования в нефтегазовой промышленности позволяет обучающимся быть в курсе самых последних возможностей и мировых достижений в решении производственных задач в данной области.

- Студенты и магистранты университета получают возможность проходить производственную практику в московском офисе компании, непосредственно наблюдая «изнутри» за работой специалистов, выполняющих проекты в нефтегазовой отрасли на современном уровне.

- Лучшие выпускники университета ежегодно поступают на работу в ЗАО «Хоневелл».

- Продукты, методики и консультации специалистов ЗАО «Хоневелл» используются в проведении исследовательских работ университета и развитии новых современных форм обучения.

Решения Хоневелл в инновационных образовательных проектах Университета

В последние годы в РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина активно развивается инновационная образовательная технология обучения студентов и специалистов нефтегазовой промышленности в виртуальной среде обучения профессиональной деятельности, основанная на междисциплинарном подходе к обучению и методе case-study. Технической базой для реализации подобного междисциплинарного процесса обучения является создание и развитие объектов виртуальных нефтегазовых предприятий, таких как Центр управления разработкой месторождений (ЦУРМ), Виртуальный НПЗ, АРМ специалистов, Центр обработки данных (ЦОД). Сотрудничество ЗАО «Хоневелл» с университетом успешно развивается в рамках данного направления [1] на кафедрах Автоматизации технологических процессов (АТП), Автоматизированных систем управления (АСУ) и Технологии переработки нефти (ТПН).

Сотрудничество с кафедрой АТП

За последние несколько лет сотрудниками кафедры АТП и ЗАО «Хоневелл» создан интегрированный учебно-исследовательский комплекс для компьютерного моделирования и управления ТП в нефтегазовой промышленности. Комплекс обеспечивает реализацию сквозной единой цепочки моделирования ТП и сравнительного управления этим процессом на базовом уровне (ПИД-регулирование) и с использованием Advanced Process Control (APC — «усовершенствованное управление»). Средства APC основаны на многосвязном управлении с использованием прогнозирующей модели (Model-Based Predictive Control) [2, 3].

При создании комплекса на кафедре АТП были использованы средства компьютерного моделирования и APC корпорации Honeywell. Принципиальная структура комплекса приведена на рисунке [3]. В комплекс входят следующие основные модули:

- распределенная система управления Experion PKS и ПЛК С300;

В обществе знаний обучение - это работа, а работа - это обучение.

Джей Кросс

- ПО Profit® Suite для реализации функций APC;

- среда имитационного моделирования ТП Unisim Design® Suite со средством разработки тренажеров Unisim Operations® Suite.

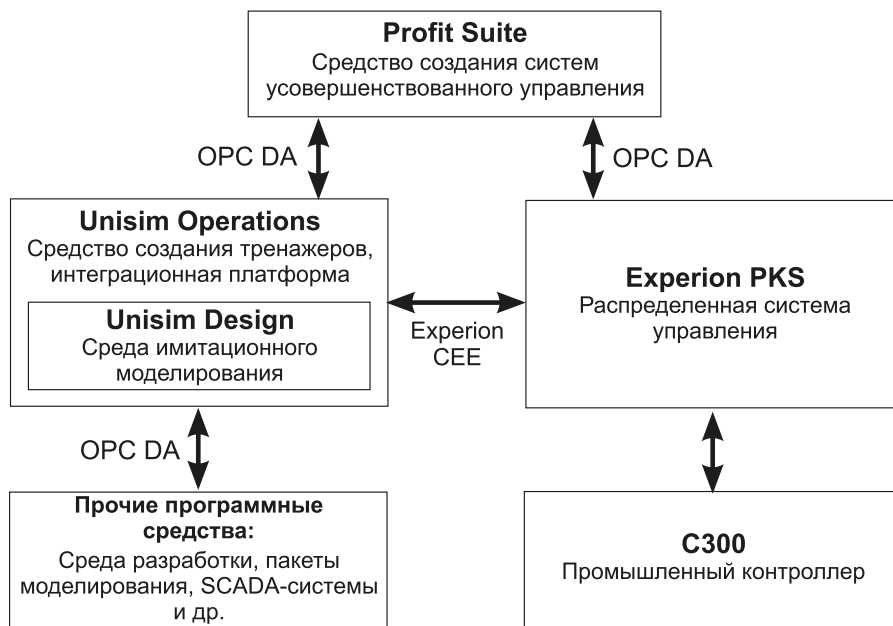
Модуль Experion CEE реализует интерфейс передачи данных РВ и синхронизации работы пакета Unisim Design с работой системы управления Experion PKS и контроллера С300. Для передачи данных РВ используется стандартный интерфейс OPC DA.

Рассмотрим примеры работ, выполненных на кафедре АТП с использованием данного комплекса.

1. Для демонстрации процесса сквозного моделирования ТП и управления им при помощи данного комплекса был выбран ТП стабилизации бензина. Сложность процесса состоит в том, что требуется держать обе спецификации качества : и верха, и низа колонны при больших колебаниях расходов и состава сырья на входе. В процессе исследования задача была решена средствами базового регулирования и с использованием APC-технологии пакета Profit® Suit. Сравнение результатов показало возможность обеспечить требуемое качество продуктов при помощи обоих средств, но APC делает это с лучшим качеством переходного процесса [4].

2. С использованием Unisim® Design была решена учебная задача моделирования и построения системы управления блоком атмосферной перегонки нефти по схеме двукратного испарения и двукратной ректификации, состоящая из связанных моделей колонны предварительного отбензинования, атмосферы колонны с тремя боковыми отпарными колоннами и соответствующим теплообменным и насосным оборудованием, а также технологической печи. Построены статическая и динамическая модели процесса, и создана система управления, удовлетворяющая основной задаче управления блоком атмосферной перегонки — стабилизации технологических параметров при воздействии характерных возмущений (колебаний расхода и состава сырья, изменений давления подаваемого в атмосферную и отпарные колонны пара) [4].

3. Блок Unisim® Design был использован при создании имитационного стенда для тестирования алгоритмов АСУТП объектов нефтегазовой отрасли [5]. С помощью стенда проверяется работоспособность этих алгоритмов с целью уменьшения сроков пусконаладочных работ и снижения числа отказов во время эксплуатации системы. Стенд включает основные блоки: динамической модели, осуществляющей имитацию поведения реального объекта с заданной точностью; операторского интерфейса управления имитационной моделью; физических каналов связи. В учебном процессе работа стенда демонстрируется на примере газоизмерительной станции.



Структура комплекса по моделированию и управлению ТП

Сотрудничество с кафедрой АСУ

На кафедру АСУ, в соответствии с направлением ее деятельности, было поставлено ПО Honeywell Business® Flex, содержащее семейство приложений уровня MES [6]. Информационную основу пакета составляет БД Uniformance PHD, включающая БД РВ, позволяющую записывать и хранить текущие данные ТП в РВ, и реляционную БД на основе Oracle СУБД. На кафедре АСУ был подготовлен компьютерный практикум по использованию Uniformance PHD с АСУТП, в рамках которого реализована привязка БД к РСУ Experion PKS.

Сотрудничество с кафедрой ТПН. Проект «Виртуальный» НПЗ

Сотрудничество началось в 2000 г. с создания тренажерного класса (коспонсором кафедры на том этапе, обеспечившим аппаратное оснащение класса, выступила компания ТНК ВР). В течение нескольких лет класс был оснащен типовыми тренажерными моделями основных установок НПЗ (первичная переработка нефти, каталитический риформинг, гидроочистка, газодифракционирование, производство серы, замедленное коксование, печь-нагреватель, типовые технологические узлы и пр.). Преподаватели кафедры прошли курс инструкторов компьютерного тренинга и активно включились в разработку необходимого методического обеспечения для обучения студентов.

Параллельно кафедра оснащалась первыми системами автоматизации уровня планирования и оперативного управления производством (оптимизационного планирования RPMS, расчета оптимальных процедур смешения BLEND, лабораторно-информационным комплексом LINK). Эти средства также внедрялись в учебный процесс.

Качественно новый уровень развития класса связан с идеей создания уникального образовательного проек-

та «Виртуальный НПЗ», выдвинутой руководителями университета и сотрудниками кафедры и поддержанной специалистами ЗАО «Хоневелл». Первые этапы проекта уже реализованы (<http://www.oilandgaseurasia.ru/articles/p/96/articles/893#>).

Существо предлагаемого подхода состоит в следующем:

- необходимо преодолеть «разобщенность» подготовки студентов разного профиля: технологов, автоматчиков, экономистов и пр. В нынешних условиях «чистые» технологи мало понимают в автоматизации, планировании, моделировании процессов; автоматчики не «чувствуют» технологии; прикладные математики в должной мере не владеют ни технологией, ни автоматикой;

- виртуальный завод даст возможность сквозного обучения на едином связанном комплексе средств автоматизации. Обучаемые смогут не только работать на «своем» уровне, но и понимать, как их работа отразится на смежных уровнях. Так, технологи работают на тренажерах с учетом переданных лабораторией анализов сырья и поставленных экономическим отделом планов производства. Автоматчики настраивают свои системы (включая APC) на реалистичной динамике технологических объектов. Экономисты вырабатывают планы с учетом возможностей их реализации на установках и т. д. Такой комплексный подход к освоению профессиональных навыков позволяет молодым специалистам быстро и с минимальными затратами адаптироваться к изменениям на рынке труда, внедрению новых технологий и к организации своей деятельности на предприятиях отрасли;

- в будущем все уровни виртуального завода могут оснащаться дополнительными системами, включая элементы корпоративного управления.

Проводимые на кафедре ролевые игры будущих специалистов разного профиля (часто с привлечением многочисленных зрителей — студентов, преподавателей и даже представителей руководства кафедр, факультетов и ректората) — отличный пример возможностей «Виртуального НПЗ».

На базе «Виртуального НПЗ» проводятся плановые лекции, лабораторные и курсовые работы, дипломные проекты, научные исследования (в том числе инженерно-психологические), имеют место даже курсы пост-профессионального образования. В планах кафедры и ЗАО «Хоневелл» — расширение функций образовательного комплекса и усложнение решаемых им производственных задач (возможность

изменения технологических схем, включения элементов проектирования и модернизации установок, изменения технологий). С точки зрения дальнейшего развития методической части — создание методик выполнения комплексных дипломных проектов, выпускных работ, магистерских диссертаций, а также организация дополнительного профессионального образования по специальным программам в рамках повышения квалификации и переподготовки специалистов соответствующего профиля.

Заключение

На многих университетских площадках России и стран СНГ корпорация Honeywell и ЗАО «Хоневелл» — активный участник инновационного образования. Но случай Губкинского университета особый: нас связывает 15-летняя история сотрудничества, вышедшего в последние годы на качественно новый уровень.

ЗАО «Хоневелл» видит свою миссию в поддержке подготовки специалистов для отечественной промышленности в области высокотехнологичных средств автоматизации на современном мировом уровне. Такое сотрудничество очень эффективно и для корпорации: компаниям масштаба Honeywell выгодней работать в подготовленной профессиональной среде.

Представляется, что сотрудничество университета и компании будет укрепляться, развиваться и углубляться. Важно появление на каком-то этапе третьего участника этого процесса — представителя российского бизнеса. При невероятном кадровом голоде у бизнеса нет иного выхода, кроме участия в программах целевого профильного образования, подготовки

персонала заранее. Сделать это без высокотехнологичных решений от компании-производителя и высококлассных преподавательских кадров невыполнимо. Авторы среди прочего ставили целью статьи пригласить командиров российского бизнеса к взаимно выгодному диалогу в этом направлении

Список литературы

1. Дозорцев В.М., Кнеллер Д.В., Соркин Л.Р., Шестаков Н.В. Новые подходы к профессиональной подготовке специалистов по промышленной автоматизации. Ч. 2. Высокотехнологичные системы класса MES // Автоматизация в промышленности. 2010. № 1. С. 5-10.
2. Дозорцев В. М., Кнеллер Д.В. APC — усовершенствованное управление технологическими процессами // Датчики и системы. 2005. №10. С. 56 -62.
3. Захаркин М.А., Кнеллер Д.В. Применение методов и средств усовершенствованного управления технологическими процессами (APC) // Датчики и системы. 2010. №10. С. 51-57.
4. Антипов О.А., Першин О.Ю., Попадько В.Е., Халитова А.Н., Южанин В.В. Использование интегрированного учебного комплекса моделирования и управления непрерывных ТП в учебном процессе // Автоматизация в промышленности. 2014. № 7. С. 57-71.
5. Попадько В.Е., Антипов О.Д., Северенко В.С., Зув С.А. Имитационный стенд для тестирования алгоритмов управления объектов нефтегазовой отрасли // Справочник инженера. Интеллектуальные системы измерений, контроля, управления и диспетчеризации в промышленности. 2014. №5. С. 31-36.
6. Першин О.Ю., Косов М.И., Шестаков Н.В. Создание системы управления производством для предприятий нефтяной и газовой промышленности средствами Business@Flex // Нефтяное хозяйство. 2007. № 1. С. 33-37.

Попадько Владимир Ефимович — канд. техн. наук, проф., зав. каф. «Автоматизация ТП»,

Чернышева Елена Александровна — канд. хим. наук, доцент, проф., зам. зав. каф.

«Технологии переработки нефти» РГУ нефти и газа им. Губкина;

Дозорцев Виктор Михайлович — д-р техн. наук, директор департамента высокотехнологичных решений и консалтинга,

Соркин Леонид Рафаилович — д-р техн. наук, проф., вице-президент, председатель совета директоров;

Першин Олег Юрьевич — д-р техн. наук, проф. консультант по стратегии и развитию ЗАО «Хоневелл».

Контактный телефон (495) 796-98-00.

Ежегодный студенческий конкурс проектов имитационного моделирования

Корпорация Honeywell ежегодно проводит конкурсы студенческих работ в сфере моделирования технологических процессов UniSim Design Challenge, который призван отметить молодые таланты в трех регионах: Северная и Южная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион и регион EMEA (Европа, Ближний Восток и Африка).

В рамках каждого регионального конкурса отбираются лучшие инновационные концепции, реализованные с использованием ПО имитационного моделирования Honeywell UniSim® Design, свободный доступ к которому предоставляется преподавателям университетов и колледжей. Перед студентами ставится задача создания нового проекта или модели, демонстрирующей технологическую проблему и способ ее решения на основе технологий UniSim. В качестве награды авторы лучших работ из каждого региона получают возможность принять участие в региональных конференциях Honeywell Users Group (HUG).

Конференции HUG дают студентам уникальную возможность ознакомиться с особенностями отраслей обрабатывающей промышленности, а также позволяют наладить новые контакты и представить свои проекты другим участникам и потенциальным работодателям. Научные руководители конкурсантов также смогут принять участие в конференции и пройти курс обучения в одном из учебных центров Honeywell, специализирующихся в области автоматизации. Кратко рассмотрим работы, победившие в конкурсе за последние два года.

Победителем конкурса 2013 г. стал Мохд Шарик Хан, студент университета Юнгнам (Южная Корея), выполнявший работу под руководством проф. Мунйонг Ли. Мохд использовал программный пакет Honeywell UniSim Design для оптимизации процесса сжижения природного газа с использова-

нием одного смешанного хладагента. Обычно на процесс сжижения уходит 30 % всей энергии, расходуемой газоперерабатывающими предприятиями. Мохд разработал алгоритм, основанный на методе роя частиц, позволивший добиться экономии энергии в 10 % по сравнению с базовым методом. Актуальность разработки подтверждается тем, что для предприятий обрабатывающей отрасли даже небольшое повышение энергоэффективности может дать существенную экономию средств.

Победителем конкурса 2014 г. стал Херберт Сензано Лопес, студент магистратуры Федерального университета Риу-Гранди-ду-Норти (Бразилия), который под руководством проф. Ванья-Мария де Франца Безерра разработал решение, демонстрирующее технологию использования факельного газа из трубопроводов для выработки электроэнергии. Сохранение объемов производства при одновременном снижении загрязнения окружающей среды и соблюдении нормативов является актуальной задачей для многих заказчиков по всему миру, и этот проект показал, как моделирование помогает ее решить. С помощью ПО для имитационного моделирования UniSim Design Сензано и Франца определили, как можно использовать кислород для увеличения энергетического потенциала летучих органических соединений, выбрасываемых в воздух факелами газовых трубопроводов. Их модель предусматривала выработку 2,126 МВт электроэнергии и продемонстрировала возможности по сокращению выбросов оксидов органических соединений в атмосферу.

Многие победители прошедших студенческих конкурсов впоследствии были приглашены на работу в Honeywell, ZADCO, Virtualis и другие компании, работающие в сфере управления ТП.

Приглашаем к участию в ежегодных студенческих конкурсах.

Подробности по телефону (495) 797-99-36.