



Рис. 1. Головной офис ДООО "Газпроектинжиниринг" (г. Воронеж)

ДООО "Газпроектинжиниринг" работает в области проектирования объектов промышленного и социального назначения уже более сорока лет. За это время был накоплен немалый опыт, выращено несколько поколений высококвалифицированных специалистов, что позволило компании не только сохранить свои позиции на рынке, но и освоить новые направления деятельности. Вот уже много лет ДООО "Газпроектинжиниринг" плодотворно сотрудничает с ведущими предприятиями нефтегазовой отрасли в области поддержания, расширения и обустройства единой системы газоснабжения России. Эта сфера деятельности для компании приоритетная: ее доля составляет более 80% от общего объема проектирования.

Институт — это многофункциональное предприятие, обеспечивающее разработку всех стадий проектной документации для строительства и реконструкции объектов газовой и нефтяной промышленности (рис. 1).

На протяжении многих лет в различных сферах проектирования, в том числе и в сфере IT, наблюдаются тенденции к интеграции различных приложений и данных в единую информационную среду. Поскольку наша организация является проектным институтом, одной из основных целей, стоящих перед IT-службами, является оптимизация основных задач бизнеса, то есть повышение эффективности проектирования.

С чего все начиналось, две ключевые системы:

- информационно-управляющая система материально-техническими ресурсами "Газпроект";
- система трехмерного проектирования.

ИУС МТР "Газпроект" в своем поэтапном развитии насчитывает в нашем институте более 20 лет, пройдя путь от простой базы данных оборудования, изделий и материалов до ключевой многофункциональной информационно-управляющей системы, которую мы имеем сегодня¹.

С другой стороны, современным требованием при проектировании объектов нефтегазовой отрасли является использование новейших компьютерных технологий: средств трехмерного проектирования и прикладных специализированных САПР. При адаптации и внедрении таких систем встает вопрос в ведении в них **каталогов оборудования**. Эти каталоги содержат совершенно **идентичную как между собой так и с ИУС МТР информацию**, для ведения которой должны быть выделены отдельные человеческие ресурсы. Очевидно, что такая организация процесса не является эффективной.

Таким образом, имея мощную систему управления МТР, на этапе внедрения системы трехмерного проектирования PDMS AVEVA принимается решение об их интеграции. Разработанная в процессе реализации этой задачи технология была в дальнейшем применена при интеграции с другими системами автоматизированного проектирования, использующимися в нашей организации.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ИУС МТР "ГАЗПРОЕКТ" С ПРИКЛАДНЫМИ И ГРАФИЧЕСКИМИ САПР

¹Подробнее об этой системе вы можете прочитать в нашей предыдущей статье «Информационно-управляющая система материально-техническими ресурсами "Газпроект"», CADmaster, № 1/2014.

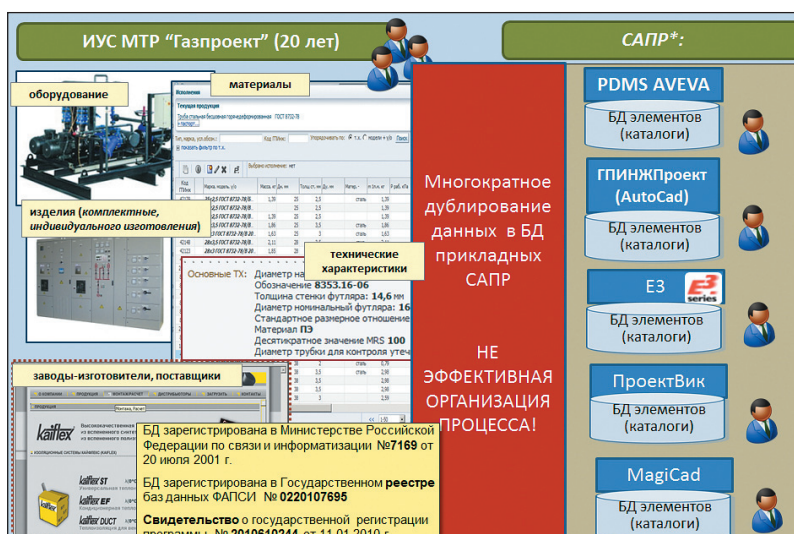


Рис. 2. ИУС МТР "Газпром" – единый источник информации для каталогов САПР

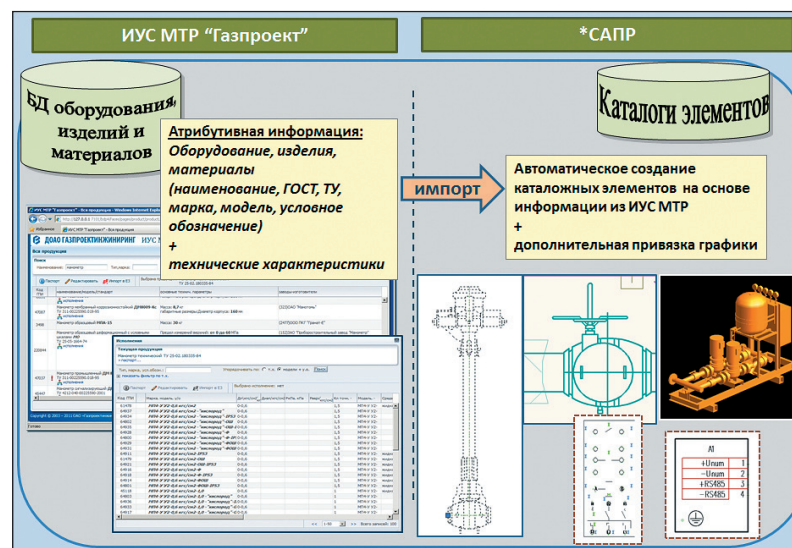


Рис. 3. Общий принцип интеграции каталогов

Теперь рассмотрим проблему с другой стороны. Уже более 10 лет **корпоративная политика** нашего института жестко определяет выпуск спецификаций оборудования, изделий и материалов (далее – СО) в ИУС МТР "Газпром". За это время ни одна спецификация "не прошла мимо" этой системы. Данное требование распространяется и на субподрядные организации (рис. 2).

ИУС МТР "Газпром" играет ключевую роль в рассматриваемых интеграционных решениях. В основу банка данных по оборудованию, изделиям и материалам положен многоуровневый классификатор, имеющий отраслевую направленность. Основное внимание в ИУС МТР "Газпром" уделено **техническим характеристикам**. Данный подход обеспечил выполнение таких важных функций, как поиск оборудования по значениям базовых эксплуатационных характеристик в различных единицах измерения, по области применения, а также поиск и подбор аналогов. Именно такой подход явился ключевым фактором успеха в процессе интеграции ИУС МТР "Газпром" с прикладными и графическими САПР.

Из данных по оборудованию, изделиям и материалам непосредственно в процессе проектирования формируется БД текущего проекта, на основе которой автоматизируется выпуск ПСД в соответствии со стандартами СПДС и требованиями ОАО "Газпром".

На сегодняшний день средствами ИУС МТР "Газпром" выпущено около 30 000 проектных документов – спецификаций оборудования, изделий и материалов. А с 2013 г. на ее базе автоматизирован выпуск ведомости объемов работ (далее – ВОР) по различным специальностям.

Такой централизованный заказчик, как ОАО "Газпром", при разработке проектов предъявляет дополнительные требования к согласованию стоимости оборудования централизованной поставки, а также к формированию сводной заказной спецификации – документа, отражающего потребность в комплектации продукции для объектов капитального строительства ОАО "Газпром", что также автоматизировано средствами ИУС МТР "Газпром".

При этом базовый функционал каждой прикладной графической САПР обеспечивает получение на основе разработанного в ней проекта текстовой версии СО.

Учитывая наше корпоративное решение, перед нами встал вопрос по автоматическому получению спецификаций оборудования в ИУС МТР напрямую из графической САПР. Это позволило нам обеспечить единый технологический процесс, исключить привлечение дополнительного ручного труда и возможную рассогласованность данных.

Таким образом, данный проект преследует следующие цели:

- исключение вероятности дублирования данных в различных системах за счет использования единой базы данных оборудования, изделий и материалов;
- повышение **эффективности и согласованности выполняемых проектных работ** благодаря разработке единой технологической цепочки.

I. Ведение каталогов в прикладных САПР

Основой любой системы 3D-проектирования, а также специализированной САПР прикладного уровня, как уже упоминалось выше, является **каталог элементов**, представляющий собой библиотеку условных графических обозначений и атрибутивной информации (перечень оборудования, изделий и материалов с необходимыми техническими характеристиками).

Источником информации по атрибутивной информации в предлагаемом решении является ИУС МТР "Газпром", ведение геометрии, в основном, остается на стороне САПР.

Во многих графических САПР поддерживается параметризованная графика (такая как динамические блоки в AutoCAD или параметризованные каталожные элементы в PDMS). Параметры геометрической модели, по сути, являются техническими характеристиками из ИУС МТР "Газпром" (например, диаметры, толщины, габаритные размеры – длина, высота и др.).

Особенность реализации ИУС МТР "Газпром" – **иерархическая структура данных по материалам** (рис. 4), что позволяет

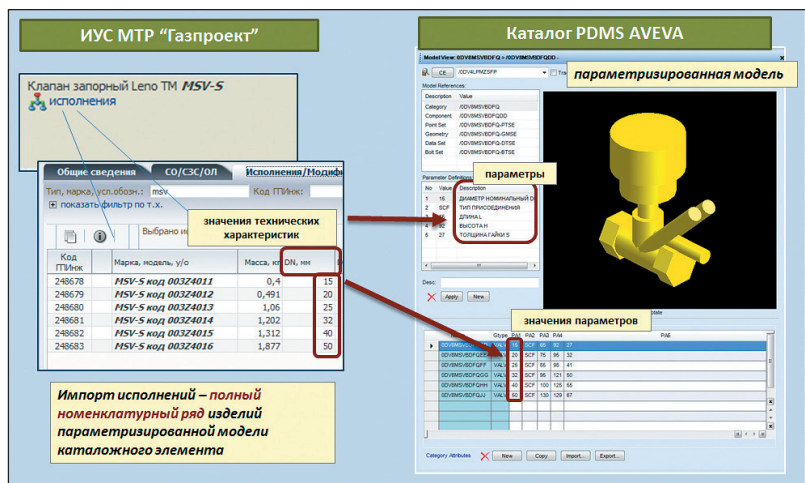


Рис. 4. Параметризованные элементы в каталогах САПР

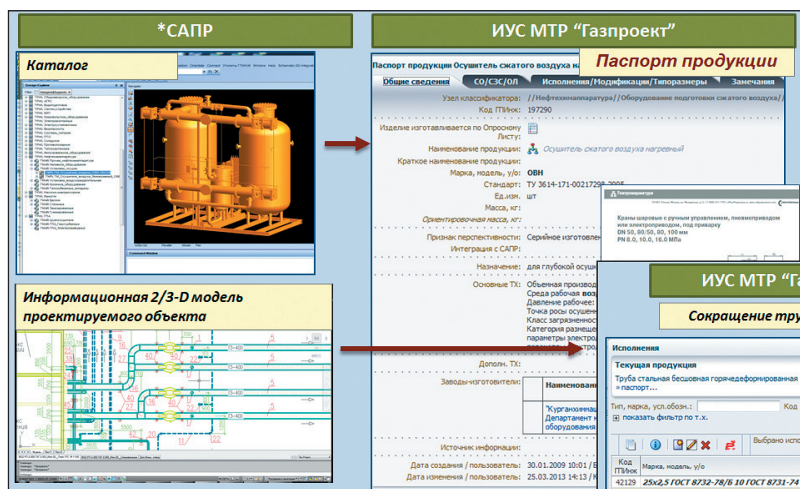


Рис. 5. Паспорт продукции. Доступ из прикладных САПР

осуществлять интеграцию для таких объектов наиболее эффективно.

Из всех интегрированных САПР был реализован доступ к полной информации по оборудованию и материалам (**Паспорту продукции**), обеспеченный как из 2D/3D-моделей объектов, так и из самих каталогов. Это значительно расширяет возможности самих САПР, поскольку предоставляет **дополнительный доступ** к необходимым графическим файлам, прайс-листам и иной информации (рис. 5). Максимальный эффект достигается при импорте кабельной или трубной продукции за счет простой геометрии (в виде линейных объектов) и обширного номенклатурного ряда, определяемого вариациями значений одних и тех же параметров (рис. 6).

II. Разработка и выпуск ПСД в графической САПР

А теперь перейдем от каталогов непосредственно к разработке и выпуску проектно-сметной документации в рамках позиционируемого информационного решения.

При разработке ПСД необходимо обеспечить непрерывность единой технологической цепочки, что

недостижимо при использовании разнородных программных средств.

Поэтому вместо стандартной возможности выпуска спецификаций оборудования в обычные текстовые документы был реализован импорт состава и количества заложенного в информационную модель объекта оборудования и материалов в ИУС МТР "Газпром". Это позволило обеспечить дальнейшую унификацию выпуска спецификаций, ведомостей объемов работ и поэтапного прохождения всех этапов ЖЦ разработки ПСД в соответствии с требованиями такого централизованного заказчика, как ОАО "Газпром" (рис. 7).

Унификация достигается не только при выпуске спецификации оборудования, изделий и материалов и ведомостей объемов работ, но также и при оформлении различных табличных форм на самих чертежах (например, спецификаций на листах) (рис. 8). Такое единообразие среди всех проектных документов достигается за счет использования единого источника информации – ИУС МТР "Газпром". При разработке проектов еще одним из средств автоматизации помимо систем 2D-/3D-проектирования являются программы для проведения инженерно-технических расчетов.

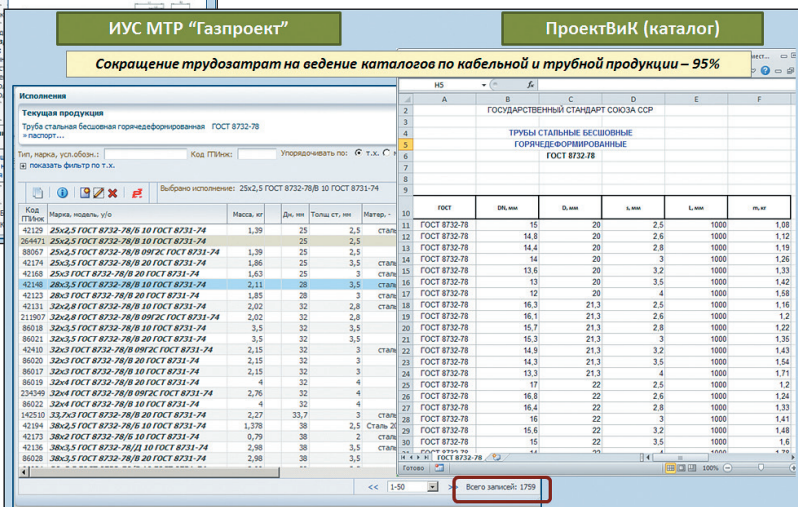


Рис. 6. Пример импорта трубной продукции

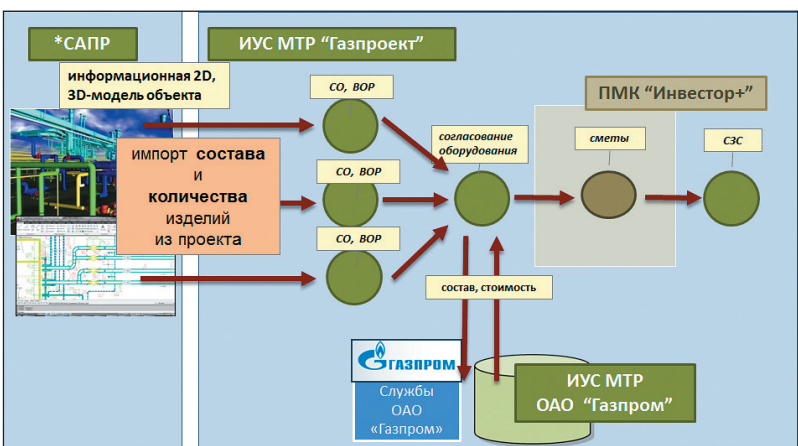


Рис. 7. Общий принцип получения СО, ВОР из САПР в ИУС МТР "Газпром"

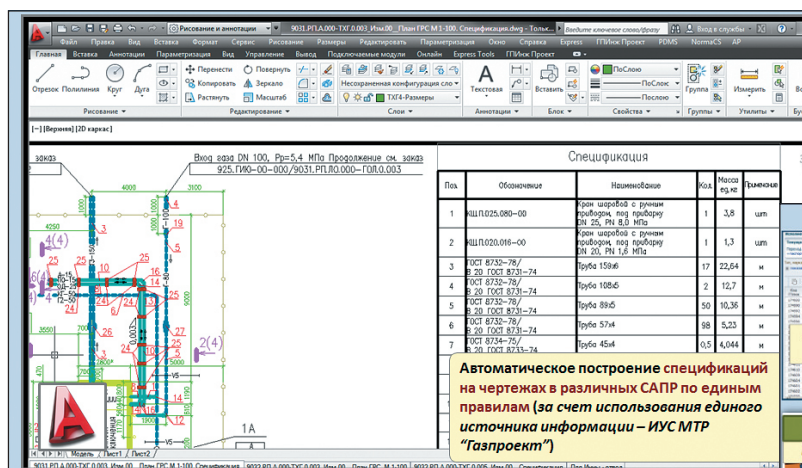


Рис. 8. Спецификации на чертеже (унификация)

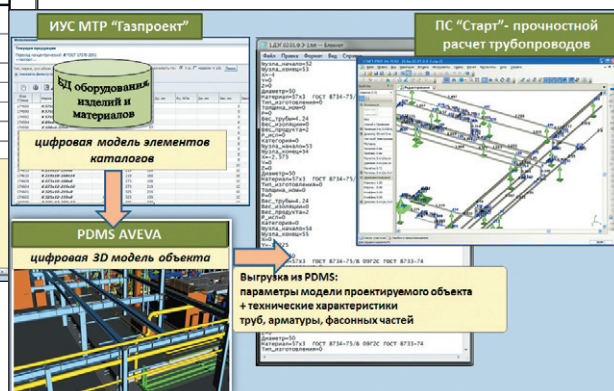


Рис. 9. Интеграция ИУС МТР – PDMS – PC СТАРТ

На базе интеграции ИУС МТР "Газпроект" – PDMS был организован дальнейший импорт цифровой модели объекта в систему для расчета прочности трубопроводов СТАРТ. Вместе с информацией о параметрах модели в эту систему передаются технические характеристики по трубам, арматуре, фасонине, ранее полученные из ИУС МТР "Газпроект" (рис. 9). Несколько слов о технической стороне вопроса и об используемых в данном решении технологиях. Изначально обмен между системами PDMS и ИУС МТР "Газпроект" осуществлялся посредством промежуточного CSV-файла. Такой обмен был асинхронным, пользователю приходилось, выгрузив на файловый ресурс файл из одной системы, загрузить его в другую.

Впоследствии обмен стал осуществляться посредством вызова web-сервисов. Именно на решениях такой архитектуры была реализована дальнейшая интеграция с другими прикладными САПР. Это решение – не только дань моде современных информационных технологий, оно предоставляет дополнительные преимущества конечным пользователям, делая интеграцию информационных систем максимально гибкой и удобной. Экспорт/импорт информации из одной системы в другую осуществляется в режиме on-line нажатием одной кнопки. В зависимости от особенностей реализации конкретной САПР возможен и другой вариант их взаимодействия – напрямую с СУБД. Однако следует заметить, что данный вариант неоптимален и применяется только в случае отсутствия у САПР API-интерфейса. В любом случае работа пользователя при этом остается максимально удобной (рис. 10).

В заключение хотелось бы отметить, что основным фактором успешной интеграции САПР стало наличие в Обществе правильно организованной Базы данных оборудования, изделий и материалов. Изначальное наличие в ней иерархического классификатора, параметризованных технических характеристик позволило провести ее интеграцию с системами автоматизированного проектирования без необходимости модернизации ее архитектуры.

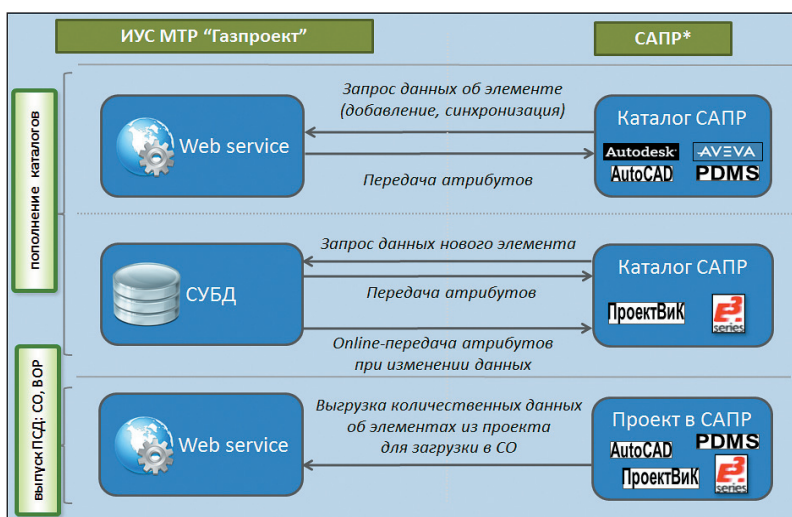


Рис. 10. Архитектурные решения при информационном взаимодействии САПР – ИУС МТР "Газпроект"

Помимо очевидных достоинств, такое решение наложало и ряд ограничений: резко повысились требования к ведению банка данных оборудования и материалов в ИУС МТР "Газпроект", к соблюдению технологии проектирования с применением интеграционных решений. На первый план вышел так называемый "человеческий фактор".

Кроме того, хотелось бы отметить, что проблема построения единого технологического пространства стоит перед всеми проектными институтами, применяющими современные информационные технологии. Опробованная нами технология показала свою результативность и эффективность.

*Инна Филипова,
к.т.н., главный специалист отдела автоматизации
проектных работ
ДОО "Газпроектинжиниринг"
Тел.: (473) 226-5872
E-mail: inna@gasp.ru*