

APPIUS-PLM – ФУНДАМЕНТ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГК «ТЕХПРОМ»**С.И. Ромашов (ГК «ТЕХПРОМ»)**

Представлен опыт внедрения «Appius-PLM. Управление жизненным циклом изделия» в рамках единой корпоративной информационной системы ГК «ТЕХПРОМ». Описаны этапы внедрения, трудности, с которыми пришлось столкнуться предприятию, а также результаты и перспективы.

Ключевые слова: управление жизненным циклом изделия, единая корпоративная информационная система, интеграция, автоматизация.

ГК «ТЕХПРОМ» является ведущим разработчиком и производителем электрогидравлического оборудования и конструкционных материалов в нефтегазовой, газотранспортной и авиакосмической отраслях. В силу специфики производства большая часть изделий уникальна, изготавливается под заказ и может включать в состав свыше 10 тыс. деталей и сборочных единиц, из которых большая часть — это изделия собственного производства. С самого основания компании автоматизация является одним из приоритетных направлений развития как основного производства, так и его подготовки. В качестве CAD и ECAD систем на предприятии применяются SolidWorks и Eplan, PDM/PLM системы до 2018 г. не использовались. Все системы были разрознены, а информация для учетной системы подготавливалась конструкторским отделом вручную на основе сводных материально-трудовых ведомостей и конструкторских спецификаций. Процесс был очень трудоемким.

В 2018 г. было принято решение о внедрении на предприятии системы PLM (Product Lifecycle Management - технология управления жизненным циклом изделия). Реализация данной концепции подразумевала объединение всех подразделений — конструкторского и технологического отделов, службы проектирования АСУ, дирекции по управлению проектами, отдела диспетчеризации и планирования, службы снабжения, логистики и склада, бухгалтерии в единый информационный контур. При выборе рассматривались различные PDM/PLM системы импортного и отечественного производства, но в результате выбрали подходящую систему «Appius-PLM. Управление жизненным циклом изделия», разработанную в единой среде на платформе 1С:Предприятие 8.3 и позволяющую настроить бесшовную интеграцию с 1С:ERP.

Основные преимущества «Appius-PLM», повлиявшие на выбор системы.

- Наличие модуля, отвечающего за двухстороннюю интеграцию SolidWorks и Appius-PLM. Обмен данными между этими приложениями необходим в рамках создания конструктивной электронной структуры изделия. Интеграционный модуль встраивается в CAD и предполагает возможность коллективной работы с объектами, загруженными в базу данных.
- Полноценный инструмент работы технолога с возможностью описания маршрутной и многовариантной технологии изготовления, наличие

функции учета полуфабрикатов, модулей трудового и материального нормирования.

- Отработанный инструмент обмена данными с 1С:ERP, реализованный в виде специального программного расширения, использующий для обмена соответствующие правила.

- Возможность работы в Web-интерфейсе, в том числе на мобильных устройствах.

- Продукт разработан на платформе 1С и имеет открытый код, что дает возможность самостоятельной доработки.

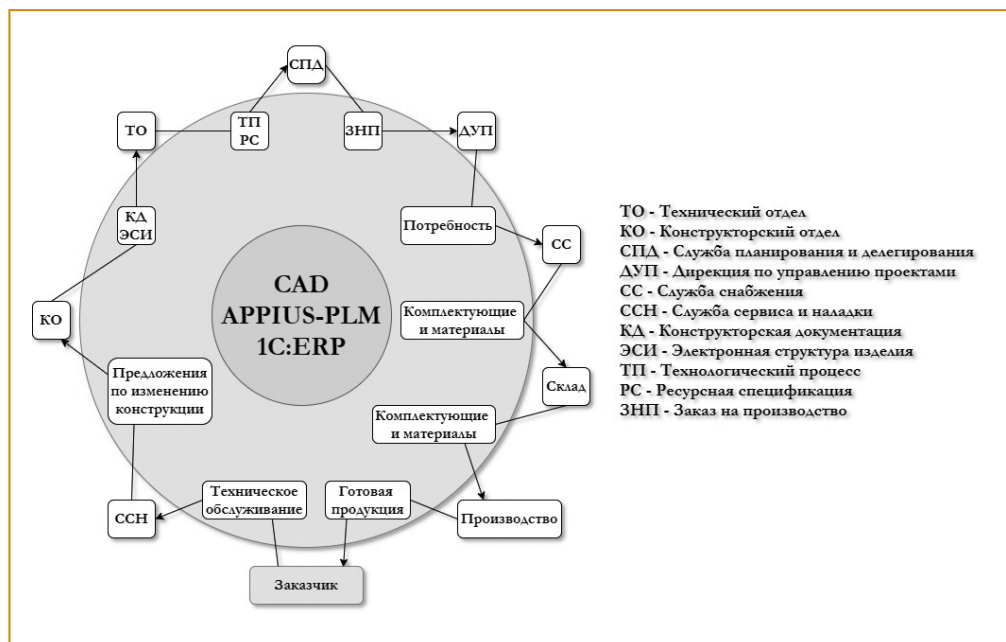
В ходе выполнения проекта правила обмена данными были настроены под цели и требования подразделения, эксплуатирующего систему ERP, но наличие базового варианта взаимодействия с 1С сильно ускорило процесс объединения PLM в единый информационный контур предприятия.

Пункт требований, связанный с возможностью самостоятельного внесения изменений в конфигурацию, был одним из важных критериев при выборе, но на данный момент никаких доработок, кроме настройки правил обмена с ERP выполнено не было. Все необходимые изменения с точки зрения расширения функций автоматизации до настоящего времени удавалось реализовать при помощи различных событий, ряд изменений по просьбам предприятия был внесен в базовую конфигурацию системы разработчиком как улучшения и усовершенствования.

Результатом внедрения стало создание единой информационной системы, объединяющей все основные подразделения в единый информационный контур (рисунок). Система PLM отвечает за организацию электронного архива конструкторско-технологической документации и подготовку ресурсных спецификаций, система ERP — за объемно-календарное планирование производства, автоматизацию складского учета, расчет себестоимости и т.д.

Процесс внедрения

По результатам очень подробной on-line презентации и последующей дополнительной демонстрации контрольного примера, проведенных специалистами компании Аппиус, было принято решение о приобретении программного продукта. Контрольный пример был подготовлен и продемонстрирован на данных предприятия и развеял все сомнения, даже у самых скептически настроенных сотрудников, а таких было немало со стороны



Корпоративная информационная система ГК «ТЕХПРОМ»

конструкторов, которые не хотели поверить во взаимодействие SolidWorks с неродственной ей PLM системой.

После приобретения необходимых лицензий преподаватель компания Аппиус провел очное обучение конструкторов и технологов, выделенных в группу внедрения из числа наиболее заинтересованных сотрудников. Отдельно обучение было проведено для ИТ-специалистов и ответственных за внедрение PLM и ERP с целью ознакомления с системой и понимания точек соприкосновения конфигураций в рамках единого контура. Конструкторов было решено обучать на примере 3D-модели, что существенно упростило процесс восприятия информации. С технологами принцип работы во время курсов был построен на описании конкретных примеров технологических маршрутов, используемых в производстве, что также решило ряд проблем с дальнейшим освоением на этапе самостоятельной работы в системе.

По результатам недельного обучения, которое далось довольно тяжело в силу большого объема информации и сжатые сроки, было проведено тестирование с целью контроля качества обучения и закрепления приобретенных навыков. Проблем с тестированием не возникло, все вопросы можно было экспериментально проверить на базе для обучения. Затем началась опытная эксплуатация системы. Группа внедрения, участники которой прошли обучение, должны были отработать весь процесс. Рассматривали создание электронной структуры изделия (ЭСИ) в системе на основе конструкторской информации (либо бумажной документации, либо 3D моделей), описание технологии на все изготавливаемые детали/сборочные единицы, а также подготовку и передачу данных в 1C:ERP.

Параллельно сотрудники группы внедрения постепенно начали вовлекать остальных специалистов в процесс освоения системы, выступая в роли преподавателей, но адаптируя информацию для конкретных должностных обязанностей того или иного пользователя. Такой подход принес свои плоды и позволил достаточно быстро перевести всех на работу в системе.

Первоначально на этап опытной эксплуатации было запланировано 2...3 недели с дальнейшим проведением

практических курсов, но в итоге этот срок увеличился в несколько раз. Преподаватель приехал на предприятие спустя 2 мес., которые пошли только на пользу. За это время и конструкторы и технологи успели практически досконально исследовать систему. При этом огромную помощь в исследовании оказала служба технической поддержки компании-разработчика. Из общего форума технической поддержки специалисты получали подробные ответы на вопросы, а если возникали недопонимания, своевременно организовывались консультации, и специалисты Аппиус подключались к рабочим местам.

На практических курсах разговор между преподавателем и специалистами предприятия был более конструктивным по сравнению с первичным обучением в силу тщательной подготовки к этому этапу внедрения. Были определены наиболее удобные варианты и по работе с ЭСИ и в рамках описания технологии, а преподаватель скорректировал подход с учетом общих требований, сложившихся правил подготовки информации для учетной системы, а также исходя из опыта многочисленных внедрений системы на других предприятиях.

Трудности в процессе внедрения

В процессе работы начали появляться такие вопросы, на которые при опытной эксплуатации внимание не уделялось. Связано это в большей степени с дополнительными возможностями и настройками, упрощающими работу пользователей. Решать проблемы помогала техническая поддержка и консультации. Например, был вопрос, связанный с настройками и разграничением прав доступа к элементам в системе. В процессе работы потребовалось распределить права между разными группами пользователей

с целью организации коллективной работы в рамках конструкторского отдела. Решением этого вопроса было применение соответствующего события, по которому при создании новых элементов от владельца назначается группа владения и дескриптор доступа объектной политики, с соответствующими разрешениями только для этой группы. Это позволило избежать несанкционированного изменения документации теми пользователями, к которым не относится проект, с возможностью лишь просмотра информации.

Много трудностей было при работе с PLM компонентом для SolidWorks, часть из них связана с моделями и некорректным заполнением конструкторами свойств, другая часть – именно с процессом интеграции. Основной момент, не устраивающий конструкторов – скорость загрузки/выгрузки спроектированных моделей, а в силу того, что изделия достаточно большие, это время занимало у конструкторов значительную часть рабочего времени. Был выработан оптимальный менее затратный с точки зрения времени вариант. Его можно назвать «Что запланировал изменить – только эти файлы бери на редактирование». Такой подход существенно сократил время работы с изменениями.

Процесс согласования сначала отработали на конструкторской документации и только после этого были подключены технологи. В систему было внесено большое число различных событий, запрещающих те или иные действия. Например, запрет старта процесса без согласующих действий, запрет перевода из архива в разработку и т.д. В результате получили достаточно четкий, однозначный процесс, в котором у пользователей остались только те действия, которые предусмотрены регламентом. До этого, так как в системе такие запреты по умолчанию не были настроены, сталкивались и с ошибками, и с принципиальностью пользователей, на вопрос: «Зачем вы так сделали, если в регламенте такой вариант не предусмотрен?», они отвечали: «Система такое не запрещает!».

Не менее сложным и важным вопросом для работы оказался процесс внесения изменений в архивную документацию с применением извещения об изменении. И в этом вопросе помогла разработанная инструкция на рабочее место и для конструктора, и отдельно для технолога. Хотя сам процесс работы с извещениями в системе общий для всех, но разница в подготовке информации оказалась существенной.

На этапе подготовки данных для ERP столкнулись с необходимостью доработки системы со стороны отказа от формирования маршрутных карт производства. Связано это с тем, что для предприятия маршрутные карты были лишней информацией, которая не использовалась, но занимала много времени при подготовке. В результате разработчик сделал специальную настройку в ERP компоненте по отключению их формирования. Правила обмена данными были доработаны внедренцами учетной системы под их требования.

Некоторые вопросы по согласованию до сих пор находятся в процессе обсуждения с разработчиками компании Аппиус, рассматриваются варианты совершенствования бизнес-процесса согласования в отношении технологической документации. Со стороны извещения об изменении предложено расширить набор существующих вариантов групповых замен, которые в настоящее время нельзя применить в системе, но они должны упростить и ускорить процесс внесения изменений.

Результаты внедрения и перспективы

В настоящий момент система Appius-PLM уже 2 года находится в промышленной эксплуатации и полноценно используется всеми сотрудниками компании. Ежедневно в системе работает порядка 100 человек. Это и специалисты конструкторско-технологических подразделений, и производственники, которые используют систему для просмотра документации и согласования изменений, а также службы подготовки производства и планирования.

Во время пандемии 2020 г. и вынужденной удаленной работы сотрудников система серьезно выручила и конструкторско-технологический центр, и производство, которое не останавливалось ни на минуту. Всем сотрудникам был обеспечен доступ к единому электронному архиву благодаря контролю доступа к информации. В результате этот период был пройден без каких-либо серьезных сбоев для предприятия со стороны подготовки данных и планирования производства.

Для проектирования электрической части разработчиками используется система EPLAN. В настоящее время с компанией Аппиус и представительством EPLAN в России идет совместный проект по совершенствованию интеграции между системами.

Большие планы в автоматизации доступа к управляющим программам. Сейчас технологи при описании технологии изготовления прикрепляют в рамках технологических операций документы с файлами управляющих программ, и доступ к ним возможен только в рамках системы Appius-PLM. Планируется реализовать специальный интерфейс на рабочем месте операторов станков с ЧПУ, при помощи которого необходимая информация будет автоматически загружаться из Appius-PLM в виде управляющих программ и из IC:ERP в виде заданий на производство. Реализация этой задачи позволит сократить время операторов и минимизировать ошибки, возникающие при невнимательном ручном поиске информации.

Заключение

В результате внедрения системы Appius-PLM удалось навести порядок в конструкторской и технологической документации, организовав единый электронный архив. Это позволило существенно сократить время на поиск информации, подбор

прототипов при разработке новых заказов, а также унифицировать огромную часть наиболее применяемых узлов и деталей. Использование технологического модуля полностью закрыло вопрос в оснащении технологов рабочей программой, это касается и описания технологических маршрутов изготовления деталей и сборок всех методов обработки, а также трудового и материального нормирования. Доступ к просмотру конструкторско-технологической документации со стороны производства также кардинально сократил проблемы, ранее связанные с не изъятной аннулированной документацией, что в свою очередь

часто приводило к выпуску брака. Отдельным пунктом отметим автоматизированный процесс подготовки на основе конструкторско-технологической информации данных в том виде, в котором они необходимы для учетной системы.

Применение проектного подхода позволило обеспечить заданные руководителем проекта последовательности и сроки, повысить общую культуру взаимодействия между отделами благодаря прозрачности всех действий пользователей, участвующими в процессе конструкторско-технологической подготовки производства.

Ромашов Сергей Игоревич - руководитель группы внедрения начальник конструкторско-технологического центра ГК «ТЕХПРОМ».
<http://gktehprom.ru>

ABB открывает испытательный центр для ускорения разработки решений с поддержкой трехмерного зрения в области обработки предметов

Подразделение «Робототехника» компании ABB открыло в г. Йёнчёпинге (Швеция) новый испытательный центр для разработки автоматизированных решений по подъему и перемещению предметов с использованием новейшей технологии Random Bin Picking¹ на основе трехмерного зрения. Новый центр — этап реализации комплексной стратегии ABB по ускорению гибкой автоматизации на малых и средних предприятиях. В испытательном центре, расположенном в Глобальном центре компании ABB, специализирующемся на решениях в области роботизированного обслуживания станков, команда экспертов ABB вместе с заказчиками и партнерами со всего мира будет создавать инновационные разработки, которые будут интегрироваться в их собственные решения.

В новом испытательном центре ABB ускорит разработку инноваций в рамках развития своей технологии Random Bin Picking, которая объединяет робота ABB и трехмерное зрение и которая позволяет роботу обрабатывать предметы в нестандартных положениях и конфигурациях. Технология распознает предметы в любом положении, поэтому их можно размещать в контейнере или на поддоне в произвольном порядке, тем самым делая ненужной предварительную сортировку деталей или их размещение в строго заданном порядке.

Для корректной работы традиционных систем по сортировке предметов нужно, чтобы те были расположены в определенном положении, прежде чем робот сможет их забрать и обработать. На размещение деталей вручную может уходить много времени, повторяющиеся операции по подъему и подаче заготовок могут приводить к травмам, а расположение деталей в неправильной позиции может вызывать задержки в производстве.

Полная автоматизация процесса извлечения деталей повысит эффективность, продуктивность и гибкость производственных процессов, ускорит обработку материалов и выполнение производственных задач, включая обслуживание станков и подачу заготовок. Она также создает возможности для дальнейшей автоматизации других производственных процессов, включая взаимодействие с автономными мобильными роботами, которые могут автоматически доставлять поддоны с деталями в роботизированную ячейку. Площадь самой маленькой ячейки ABB по обслуживанию станков всего 3 м², таким образом ее можно установить на существующих производственных линиях.

В новом испытательном центре ABB по развитию технологии Random Bin Picking заказчики и партнеры смогут протестировать различные конфигурации и сценарии, прежде чем реализовывать их непосредственно на производстве. Это позволит минимизировать риски, оптимизировать время и затраты, традиционно связанные с созданием решений по автоматической обработке объектов, а также сократить время простоя во время установки оборудования. Команда центра будет использовать RobotStudio — ведущий инструмент для моделирования и программирования от компании ABB. Эта программа позволяет моделировать процессы до того, как будут созданы физические ячейки для окончательного тестирования и доработки.

Автоматизированное решение Random Bin Picking от ABB — результат тесного сотрудничества ведущего Глобального центра компании ABB, занимающегося развитием решений в области роботизированного обслуживания станков, и сети компаний-партнеров, специализирующихся на разработке и поставке технологий трехмерного машинного зрения.

[Http://www.abb.ru](http://www.abb.ru)

¹ Random Bin Picking или «извлечение деталей» — технология с применением машинного зрения, с помощью которой робот корректно идентифицирует предметы и достает их из контейнера.