Четверть века технологиям интеграции PLM и ERP – очевидные преимущества и неочевидные трудности

О проблемах интеграции систем PLM – систем разработки инженерных данных и управления жизненным циклом изделий и систем, потребляющих инженерные данные (таких как системы управления предприятием класса ERP), казалось бы, за много лет написано уже достаточно много – только бери и внедряй. Почему же до сих пор эти средства не вошли на отечественных предприятиях в разряд must have (обязательного инструментария), а занимают очень узкую нишу и напоминают пресловутые домашние пирожки, которые каждая хозяйка печет по-своему "секретному" рецепту? Может быть, все дело в том, что попытки реализовать что-то похожее на систему интеграции зачастую в реальной жизни наталкиваются на стену непонимания преимуществ, которые несет в себе эта технология, а также на трудности технического и организационного характера? Давайте попробуем разобраться в этом вопросе.

Один из принципов широко известной у нас концепции Бережливого производства говорит о том, что правильный старт процесса обеспечивает чуть ли не половину успешного результата. Это правило применимо и в рассматриваемом нами случае: до того как приступить к написанию технического задания и созданию или настройке системы интеграции PLM/ERP ("стартовать

проект"), неплохо было бы осмотреться и понять, готовы ли, выражаясь фигурально, оба берега (PLM и ERP) к "строительству моста"- объединению своих информационных моделей. Этот простой шаг обычно показывает, что на 100% не готов практически никто, и дело здесь, как ни странно, ... в мотивации сотрудников.

В секторе разработки, назовем так условно конструкторско-технологические подразделения, единицей выполненной работы являются разработанное изделие или его отдельные узлы. Отчетность конструкторов и технологов, как правило, даже при наличии электронной документации – это все равно подписанные в бумажном виде комплекты конструкторской (КД) и технологической (ТД) документации, соответственно, хранящиеся в архиве бюро или отдела технической документации. То есть важно, чтобы бумажная версия документа была верна, какими бы способами она ни создавалась, а способов, как мы знаем, существует много, включая пресловутую "технологию РЕКЛЕЙ (режь и клей)", когда на подлиннике вносятся изменения при помощи аппликации или исправления с перечеркиванием, и т.д. Очень распространена ситуация, когда на предприятии параллельно работают две системы – классическая "бумажная", громоздкая и неповоротливая, но довольно надежная, и электронная – очень быстрая и современная, но...неактуальная (спрашивают с сотрудников ведь за "бумагу" – вот и получите "бумагу"!).

Другая проблема, мешающая приступить к проекту по интеграции PLM и ERP, конечно же, находится на стороне ERP. Суть ее в том, что со стороны ERP очень трудно получить сразу весь перечень необходимых данных, в которых нуждается эта система управления. Как представляется, корень проблемы заключается в том, что ERP, при полноценном ее внедрении, развертывается на предприятии как бы "слоями" – локальными подпроектами, связанными друг с другом, но развертываемыми в основном последовательно или с низкой степенью запараллеливания. Типовыми подпроектами являются "производство", "финансы и бухгалтерия", "склады и логистика", "маркетинг и сбыт" и т.д. Такой подход позволяет снизить финансовую нагрузку и ресурсоемкость проекта внедрения ERP, но при этом задерживает формирование технических требований к необходимой информации для системы интеграции. Конечно, опытные консультанты способны восполнить этот пробел за счет своего опыта, но окончательная спецификация технических требований все равно будет содержать значительные отличия от типового решения. Это связано с тем, что данные на разных предприятиях потребляются системой управления в разных объемах, даже если принять, что внедрено одинаковое количество модулей ERP.

В реальности справиться с такими проблемами малой кровью, скорее всего, не получится: это отдельные трудоемкие проекты, которые должны быть реализованы как можно полнее к моменту введения в строй системы интеграции. Если эти условия не выполняются, система интеграции будет постоянно переписываться разработчиками, с тем чтобы подстроить ее под изменчивые процессы и данные, будет простаивать, ожидая новые данные, и в конечном итоге может бесславно исчезнуть, так как затраты на ее поддержание значительно превысят экономический эффект от ее использования. Итак, предположим, первоочередные проблемы решены: в секторе разработки порядок и большинство данных актуальны, управленцы, работающие с ERP, определились с объемами данных, которые они желают получать. Что дальше? Конечно, очередные сложные и интересные задачи!

Уникальность и формализация информации

Информация со стороны PLM для ERP должна быть уникальна и строго формализована. Иными словами, если взять традиционную бумажную спецификацию, "наколотить" ее в каком-нибудь табличном редакторе, например Excel, а затем передать в ERP, то изделия, содержащие обозначения, а это разделы спецификации "Детали", "Сборочные единицы", "Комплекты", "Комплексы", передадутся, скорее всего, без проблем (в машиностроении обозначение для компонентов изделия уникально). А как насчет разделов "Стандартные изделия", "Прочие изделия", "Материалы"? В спецификации мы видим примерно то, что на рис. 1 и 2.

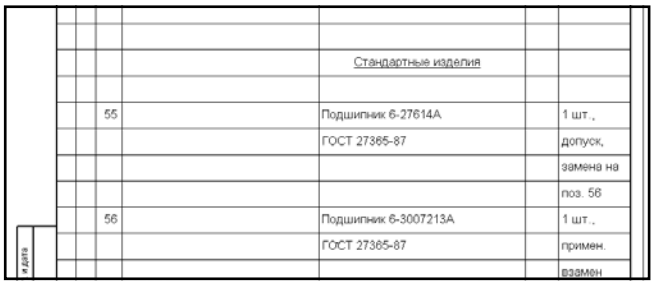


Рис. 1

Рис. 2

Найти отличие между рисунками не так-то и просто, между тем на рис. 2 в наименовании вставлен дополнительный пробел после слова "Подшипник", и с точки зрения системы PLM или ERP, это уже совершенно другое изделие. Кроме того, наименование обычно содержит слишком много символов, что в большинстве случаев неприемлемо для ERP, так как требует расширения полей баз данных до размеров, которые приводят к увеличению базы данных и, соответственно, к замедлению работы ERP. Еще одним аргументом против использования наименования в качестве идентификатора является его неуникальность, которая возникает из-за того, что PLM-системы, как правило, не контролируют уникальность наименований, так как в этом нет необходимости. Например, наименование "Крышка" может встречаться в документах сколько угодно раз, при этом у каждой такой крышки будет уникальное обозначение, отличающее ее от остальных крышек, и этого достаточно для ее идентификации в производстве.

Кроме приведенных выше проблем существует высокая вероятность того, что в процессе использования стандартного или прочего изделия, а также материала в продукции предприятия поменяется незначительная часть его наименования, например номер ГОСТа. С точки зрения системы PLM проблем нет, но полное наименование поменяется, а значит, для ERP это будет уже другим материалом. Отсюда вывод: необходимо обеспечить уникальное кодирование компонентов из разделов "Стандартные изделия", "Прочие изделия", "Материалы" в PLM для того, чтобы они могли использоваться в ERP, при этом задача кодирования и соблюдения уникальности этих кодов должна быть автоматизирована настолько, чтобы не отнимать времени у и без того загруженных конструкторов.

В ходе работ по систематизации данных в PLM нужно помнить также и о необходимости навести порядок с чрезмерными упрощениями в обозначении и маркировке деталей, узлов и итоговых сборок продукции, некомплектностью КД и т.д., а именно формализовать все то, что очень часто записывается в текстовом виде, иногда от руки на любом свободном куске бумаги. Типичной формой выдачи КД технологу на одном из предприятий заказчиков до начала проекта являлся лист бумаги, в котором не очень разборчивым почерком было написано примерно следующее: "№ заказа X. Взять заказ YYYY, доработать, как показано на эскизе (ниже эскиз, нарисованный шариковой ручкой от руки), агрегат N заменить на агрегат M, покрасить по той же схеме, как и для заказчика ОАО ""ZZZ"...".

То, что кажется нормальным торопящемуся конструктору и приемлемым технологу, вызывает приступ головной боли у их коллег на производстве, а если производство работает под управлением ERP, то это делает невозможным прямую передачу таких данных и автоматизированное формирование производственного плана и сменно-суточных заданий (ведь ERP ждет от PLM структуры изделий, назначенные и посчитанные). Как результат – неправильно понятое и неверно истолкованное задание, либо уже изготовленное изделие, которое требует серьезных доработок, а возможно, и полной поузловой ревизии, а также рекламации от заказчиков, убытки, срывы сроков и вообще потеря репутации. И таких примеров немало. Вывод, который напрашивается – необходима формализация КД и ТД в полном объеме на базе системы PLM, корректировка бизнес-процессов разработки и движения электронной технической документации. В некоторых случаях система интеграции PLM и ERP является тем самым маркером, который позволяет легче выявить недостатки в секторах разработки и управления остальными процессами предприятия и устранить их.

Групповые документы

Одной из важных задач преобразования информации из PLM-системы для использования в ERP является задача разделения групповых документов на единичные. Проблема здесь в том, что практически все современные и популярные в мире ERP работают исключительно с составами конкретных изделий и не признают упрощений и группировок информации, как это принято в ЕСКД и ЕСТД. По этой причине очень важно, чтобы система интеграции могла правильно разделить "сиамских близнецов", с которыми можно сравнить популярные в СССР и РФ групповые спецификации, чертежи и техпроцессы. Но предположим, что мы научили систему разбираться с исполнениями в электронных групповых спецификациях и разносить по различным деталям информацию из групповых техпроцессов. Проблема решена? Оказывается, не совсем, ведь групповой документ на всем протяжении своего существования претерпевает массу изменений, которые в конечном итоге оформляются в виде так называемых электронных извещений об изменении. Система интеграции PLM и ERP в этой ситуации должна не просто констатировать факт произошедших в групповом документе изменений, но и обновить в ERP информацию именно по тому изделию, к которому относится это извещение об изменении.

По запросу или автоматически?

Проблема автоматической передачи данных из PLM в ERP и обратно встает особенно остро с увеличением объема этих данных. На этапах отладки системы и опытной эксплуатации человек (оператор) вполне справляется с объемами передаваемой информации, и такая работа даже несет в себе некоторые преимущества, например в отношении дополнительной верификации этих данных. Роль оператора в этом случае сводится к тому, чтобы запускать систему интеграции в зависимости от наличия данных для выгрузки/загрузки или по истечении оговоренного в стандарте предприятия временного интервала, а также на основе отчета системы интеграции выдавать сотрудникам, допустившим ошибки в документации или в данных, задания на исправление недочетов. Таким образом, автоматический режим работы подразумевает, что бизнес-процесс передачи данных из PLM в ERP и обратно отлажен, а критерии, позволяющие выявлять и устранять проблемы, а также сигнализировать о готовности данных к передаче, выбраны и измеримы.

До тех пор, пока процесс выгрузки/загрузки не отлажен до конца, рекомендуется выгружать данные по запросу. Как только системы управления и система их интеграции запущены в промышленную эксплуатацию, при этом состав конструкторско-технологических данных и порядок их выгрузки/загрузки утвержден, система интеграции может быть переведена в автоматический режим работы. Критерием запуска может служить поступление документов в определенный архив, в котором хранятся только документы, утвержденные при помощи механизмов электронно-цифровых подписей (ЭЦП), либо система может запускаться в наименее загруженные часы, например ночью, и выгружать все то, что накопилось на сервере за день.

Режимы работы системы интеграции

Перед предприятиями, чей тип производства больше тяготеет к позаказному, нежели к серийному, рано или поздно встает проблема несвоевременности подготов-

ки конструкторско-технологических данных для выгрузки. Она заключается в том, что при сжатых сроках на разработку изделия, закупку и производство комплектующих, а также сборку и отгрузку готовых изделий заказчику конструкторско-технологические данные рождаются в системе PLM постепенно, как бы "слоями": сначала ведомость покупных или предварительная спецификация заказа, в которой указаны покупные компоненты и материалы, с высокой вероятностью входящие в итоговое изделие, затем появляются уровни входимости (признак проводимого так называемого технологического членения), на более поздних стадиях восполняется информация по узлам и агрегатам, техническую документацию для которых пришлось разрабатывать полностью. Предприятия, чей рынок предполагает позаказность и которые не смогли подстроиться под такой итерационный режим работы, неизбежно проигрывают конкурентную борьбу и уходят с рынка, а победители вынуждены мириться с таким плохо формализуемым положением вещей.

В таких условиях, когда от всех подразделений предприятия требуется предельная гибкость, для того чтобы чисто технически обеспечить процессы обмена информацией между PDM и ERP, от системы интеграции требуется возможность работы как минимум в следующих режимах:

- ***Режим быстрой загрузки*** предварительной конструкторско-технологической информации в ERP. Требуется для того, чтобы иметь возможность быстро определиться с себестоимостью продукции, пусть даже и с погрешностью, после чего выставить цену и сроки заказчику или сформировать предложение для участия в тендере. Такой режим используется до начала проектирования, и задача системы интеграции – поддерживать "послойное" дополнение недостающей информации в системе ERP данными из PDM.
- ***Режим проверки в рабочем порядке.*** Используется на местах конструкторами и технологами для выверки разрабатываемых данных. Такой режим позволяет сэкономить время согласования/утверждения электронной документации, выполнив все проверки и валидацию данных с точки зрения ERP до запуска процессов документооборота. Конечно, в таком режиме загрузка данных в ERP не происходит.
- ***Режим "пристрелки".*** Позволяет выгружать данные особым образом, для того чтобы смоделировать в ERP-системе различные ситуации, а также сравнить несколько стадий проектирования по различным техническим и экономическим целевым показателям. Например, если конструктор или технолог внесли в модель или в уже готовую конструкторскую документацию, или в техпроцесс в рабочем порядке изменения, они могут выгрузить новые данные в систему ERP, для того чтобы получить достоверную информацию о том, уменьшилась ли нормативная себестоимость – "прощупывая" таким образом пути удешевления продукции и итерационного приближения к целевым показателям.

XI Международная конференция по PLM
«Опыт применения Lotsia PLM»
г. Москва, бизнес-центр «Даев Плаза»
четверг, 30 октября 2014 года

XI Международная PLM-конференция • Москва 2014 • XI International PLM Conference • Moscow 2014 • Lotsia PLM

Цель конференции – демонстрация возможностей PLM-решений и обмен опытом их внедрения в промышленности и проектных организациях.

Входящие в решение Lotsia PLM программы Lotsia PDM PLUS, Lotsia WEB и Lotsia ERP разработаны для решения задач по поддержке полного жизненного цикла продукции, в том числе, автоматизации технического и офисного документооборота, бизнес-процессов, организации электронного архива и управления предприятием.

Программа конференции формируется из выступлений пользователей PLM-решений и компаний-разработчиков. Конференция проводится в формате площадки для демонстрации решений конкретных задач с помощью программ семейства Lotsia PLM.

Докладчики – представители проектных организаций и конструкторских бюро, предприятий машиностроения, авиационно-космической, атомной, нефтегазовой, приборостроительной и других отраслей.

В ходе конференции обеспечивается живое общение с коллегами и представителями разработчиков PLM-решений.

Организатор конференции: группа компаний Лоция Софт.
Оргкомитет: +7 (495) 74-804-74, 74-803-74, plm-conference@lotsia.com

Информация и регистрация на сайте www.plm-conference.com

Лоция Софт
Комплексная автоматизация
PLM • PDM • ERP • Workflow

Режим "боевой выгрузки". В этом режиме полностью выверенные на полноту и актуальность данные передаются в систему ERP. Такой режим позволяет окончательно сформировать структуру изделия в ERP, а также передать всю технологическую информацию, такую как маршруты изготовления изделий, нормы времени и материальные нормы, назначенные в техпроцессах ресурсы.

На предприятиях, тяготеющих к серийному производству, для системы интеграции PLM и ERP часто достаточно режима "боевой выгрузки".

Организация работ исполнителей, перераспределение обязанностей

В ходе упорядочивания электронной документации и инженерных данных руководители проекта по интеграции PLM и ERP практически всегда сталкиваются с очень неприятной ситуацией, стандартных решений для которой не существует, а именно с необходимостью перераспределения обязанностей между подразделениями и исполнителями.

В качестве иллюстрации рассмотрим такой пример. Конструктор отправляет по электронному маршруту согласования и утверждения комплект КД, который благополучно проходит технологический контроль, нормоконтроль и собирает все необходимые подписи. Неожиданно документ возвращается с замечаниями с последней стадии маршрута согласования – автоматической системы интеграции, и повод для возврата более чем странный: единицы измерения количества для проволоки в разделе "Сортамент" указаны неверно с точки зрения ERP. А происходит вот что: система ERP изначально настраивается на то, чтобы оперировать единицами измерения, которые удобны складам и бухгалтерии, в данном случае это "бухта" проволоки, в которых она закупается у поставщиков. Конструктор же в своей работе руководствуется ЕСКД, в котором ни слова нет о каких-либо ограничениях в применении единиц измерения, поэтому он совершенно правомерно пишет 0,5 кг или 500 г, или 5,5 м. Ситуация осложняется еще и тем, что конструкторов много, и каждый для одной и той же проволоки может выбрать любой вариант написания, какой ему вздумается. Естественно, данные в таком виде не могут быть загружены в ERP.

В данном случае решение довольно тривиально: достаточно прописать коэффициенты перевода одних единиц в другие в ERP, но если в системе ERP такое невозможно, эту заботу придется взять на себя системе интеграции или PLM, а иногда и конструктору. В последнем случае и возникает проблема: необходимо объяснить всем конструкторам, что теперь они смогут использовать только один вариант единиц измерения. Такое требование, абсурдное с точки зрения изолированной PLM и ЕСКД, встречает бурю возмущения у конструкторов, и для того чтобы решить проблему, приходится действовать сразу во всех направлениях – объяснять, мотивировать, подключать административный ресурс.

Похожие ситуации возникают и у технологов, которым от ERP достается дополнительная работа по уточнению техпроцессов: если до необходимости интеграции с ERP в техпроцессе достаточно было просто назначить марку станка или оборудования, то в новых реалиях технолог должен еще и привязать операции маршрутов к рабочим центрам (группе оборудования или персоналу, которые выполняют однотипные задания), а также детали – к складам производственных подразделений. Безусловно, такая "повинность" с лихвой компенсируется преимуществами, которые дает система интеграции не только для всего предприятия, но и для специалистов технических подразделений: они экономят время, избавляются от необходимости разработки такой документации, как всевозможные ведомости, требующей внимания и терпения, а также от двойной работы – сначала по проектированию инженерных данных, а затем и по ручному вводу их в ERP, однако руководителю проекта нужно быть готовым решать и организационные вопросы, помимо технических.

Заключение

Разумеется, в одной статье невозможно описать все многообразие интеграционных задач и возникающих при их решении проблем, но мы попытались дать здесь общее представление об объемах и уровне решаемых задач для тех, кто серьезно собирается реализовать систему интеграции на своем предприятии.

Василий Меньшенин, директор, компания FUSION,
Артем Сурьянинов, директор, компания ATLAS

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

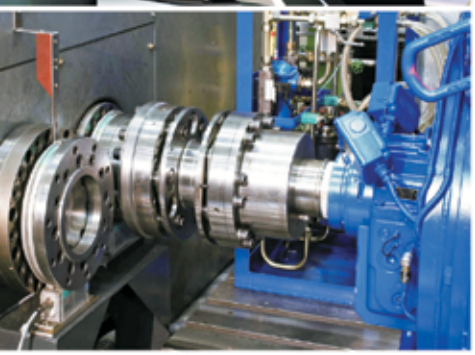
СТАНКОСТРОЕНИЕ

14-17 октября 2014

МВЦ Крокус Экспо

При поддержке:

МИНПРОМТОРГА России
Торгово-промышленной Палаты Российской Федерации
Московской торгово-промышленной Палаты
Союза машиностроителей России



Оборудование от ведущих компаний!

металлообрабатывающие станки
кузнечно-прессовое оборудование
инструмент
автоматические линии
робототехника
комплектующие изделия
литейное производство
сварочное оборудование
обработка листового металла
лазерные технологии
измерительные приборы
программное обеспечение
деревообрабатывающее оборудование

Организатор выставок:
Райт Солюшн
+ 7 (495) 988-27-68
www.stankoexpo.com

Официальный спонсор:
ПРОМОЙЛ
Металлообрабатывающее оборудование

Генеральный информационный спонсор:
СТАНОЧНЫЙ ПАРК