

PLM а-ля PTC

У производителей наблюдаются большие лакуны в управлении цифровыми спецификациями

Verdi Ogewell, главный редактор "VerkstadsForum PLM Magazine", корреспондент ENGINEERING.com



Компания PTC сегодня купорно трудится не только в области интернета вещей (IoT), но еще и в области спецификаций (Bill Of Materials – BOM). После её недавней победы, когда немецкий автопроизводитель BMW выбрал систему PTC Windchill в качестве PLM-хребта для [информационной поддержки] производства и источника данных для спецификаций, доверие к компании PTC выросло. Её генеральный директор **Jim Heppelmann** в этой связи прогнозирует своей компании большое будущее в автопроме.

“Я думаю, что сейчас очень интересное время в автомобильном бизнесе – очень развитом промышленном секторе. И да, мы начинаем видеть [там] некоторые интересные возможности. Мы не хотим забегать вперед, но мы довольны состоянием дел”, – эти слова г-на Heppelmann приводятся в последнем финансовом отчете компании.

Отвечающий за операции PTC в Северных странах Европы **Filip Ståhl** совершенно с ним согласен, особенно в том, что касается BOM-менеджмента.

“Настало время радикальных подвижек в отношении того, что мы можем делать с Bill of Materials”, – сказал г-н Ståhl. – “Сегодня дигитализация открыла очень много возможностей для более рациональных и эффективных процессов создания изделия, изготовления и обслуживания. Тем не менее, эти возможности всё еще не используются”.

Данные об изделии уже имеются в современной PLM-системе, так что не использовать их в значительно большей степени, чем это делается сейчас – это расточительство, утверждает г-н Ståhl.

“Что нам нужно, так это идти к современному BOM-менеджменту. И я говорю не только о конструкторских (engineering BOM, eBOM) или производственных спецификациях (manufacturing BOM, mBOM)”, – добавляет г-н Ståhl. – “Сегодня имеется множество решений, которые могут облегчить жизнь и повысить продуктивность инженеров и компаний. Можно добиться многого, разрабатывая стратегии и внедряя решения, которые помогут пойти дальше традиционного управления CAD-данными, дополнив его возможностями управления цифровыми спецификациями”.

По мнению аналитической компании Tech-Clarity, г-н Ståhl совершенно прав. Это подтверждает и недавно проведенный компанией PTC опрос, который показал, что нынешнее использование BOM оставляет желать лучшего. Например, у 55% опрошенных компаний нет цифровых спецификаций для технического обслуживания. Это



Победа PTC на площадке BMW – большой коммерческий успех в автопроме для американского PLM-игрока. У BMW Group в 14 странах имеется 31 подразделение – производственное и сборочное. В 2017 году они продали 2 272 158 автомашин – в основном под брендом BMW. Какова здесь роль PTC? Решение Windchill будет служить основой для работы со спецификациями на производстве. BMW будет использовать Windchill частично для конфигурирования в глобальном масштабе, частично – как опору для запуска автомобилей в производство. Как говорит Jim Heppelmann, генеральный директор PTC, у компании “в рукаве есть еще много чего автомобильного” ...

означает, что имеющиеся в конструкторском отделе данные об изделии для этой цели повторно не используются. Еще более удивительно, что у 20% нет даже решения для управления конструкторскими спецификациями (eBOM).

Это всего лишь два примера, но их гораздо больше.

В этой статье мы поговорим о спецификациях вообще и спецификациях для технического обслуживания в частности. Сервисные BOM – это одна из наиболее близких сердцу компании PTC областей.

“Один из серьезнейших вызовов для PLM”

Для этапа разработки изделия и этапа производства центром фокусировки являются разные типы BOM. До сих пор наиболее часто используемые спецификации отражают работу только на своих этапах: разработку изделия – инженерные (конструкторские) спецификации, изготовление – производственные. Это очень ограниченное применение по сравнению с теми потенциальными возможностями, которые существуют уже сейчас.



На пути управления BOM имеются преграды. “Мы постоянно следим за новыми практиками, процессами и технологиями, которые помогут преодолеть эти преграды”, – говорит Marc Halpern, аналитик из компании Gartner

С другой стороны, управлять вопросами такого рода действительно непросто, считает **Marc Halpern**, аналитик компании *Gartner*. Многие годы он изучает связанные с *BOM* вызовы, и, по его мнению, управление спецификациями представляет одну из наибольших проблем для клиентов.

“На самом деле управление спецификациями во всём разнообразии их представлений для каждого изделия или структуры являет собой один из главных *PLM*-вызовов, поскольку каждый тип *BOM* (*cBOM*, *eBOM*, *mBOM*, *sBOM* и пр.) по-разному организован, имеет разный уровень детализации, и каждый элемент спецификаций разного типа может иметь разные атрибуты. Наши клиенты испытывают трудности с возможностями управления *BOM*, предлагаемыми всеми главными вендорами *PLM*”, – говорит г-н *Halpern*.

Тем не менее, состояние общепринятых технологий управления спецификациями является лишь одной из причин проблемы.

“Свой вклад в проблемы вносят [и другие факторы]: структура самих организаций; глубоко укоренившиеся на всех этапах – от проектирования до технического обслуживания – процессы и поведение; наследие в виде управления спецификациями каждого типа с помощью устаревших, изолированных друг от друга приложений; явная сложность сопоставления аналогичных элементов *BOM* в спецификациях каждого типа. Мы постоянно следим за новыми практиками, процессами и технологиями, которые помогут преодолеть эти преграды”, – добавляет он.

Понятно, что новые решения “всплывают” в непрерывном потоке. Помимо прочего, это означает, что спецификации обретают потенциально вечно увеличивающийся разброс в контексте создания изделия, его распространения и эксплуатации у конечных пользователей, что не в последнюю очередь связано с появлением *IoT*-решений и послепродажным управлением, которые следуют по данному пути.

Цена неэффективности и незрелости в деле управления спецификациями

Вопреки растущим возможностям, “многие компании используют неэффективные и незрелые

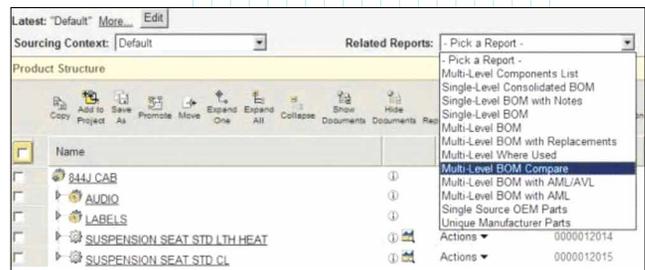
процессы управления *BOM*, не осознавая своих потерь из-за низкой эффективности, дополнительных затрат и потерянного времени”, говорится в отчете аналитической компании *Tech-Clarity* под названием *BOM Management Buyer’s Guide*. Отчет указывает на ряд таких потерь вследствие неэффективного управления спецификациями, в числе которых:

- Производственные ошибки;
- Низкая доходность в начальный период;
- Заказ неправильных деталей;
- Задержки из-за нехватки деталей;
- Неспособность уверенно обрабатывать извещения о внесении изменений;
- Медленный выход на полный объем производства;
- Позднее выявление изъянов в технологичности изготовления и обслуживания изделий;
- Плохая прослеживаемость;
- Проблемы с соблюдением нормативных требований или излишние усилия для их выполнения;
- Брак и необходимость переделки.



Потери из-за плохого управления BOM. Команда аналитиков компании Tech-Clarity исследовала проблемы управления спецификациями. “Многие компании используют неэффективные и незрелые процессы управления BOM, не осознавая своих потерь”, – отметил в отчете Jim Brown

Вывод *Tech-Clarity*: управление спецификациями часто ведется непригодными для предприятий методами – в том числе, с помощью текстовых документов, электронных таблиц или встраивания спецификаций в *CAD*-чертежи.



Решение BOM а-ля PTC. В комплекте Windchill PDMLink много готовых отчетов. Один из них – Multi-Level BOM Compare, который может показать отличия между версиями, конфигурациями и даже несвязанными структурами изделия. Доступ к этому отчету можно получить со страницы структуры любого объекта

Виды спецификаций

Спецификация (*Bill Of Materials*) может быть определена как “таблица, содержащая детали и компоненты, которые составляют изделие, часть изделия или структуру изделия”. Проще говоря, это список материалов, или список единиц с указанием их количества – то, что необходимо для изготовления конечного изделия. Обозначение *BOM* инженеры часто используют как конфигурации изделия.

Согласно написанному в *Wikipedia*, спецификация может определять изделие в следующих аспектах: как спроектировано (“*eBOM*”, *engineering BOM*), как заказывалось покупателями (“*Sales BOM*”), как изготовлено (“*mBOM*”, *manufacturing BOM*), как сконфигурировано (“*cBOM*”, *configurable BOM*) и как обслуживается в послепродажный период (“*sBOM*”, *service BOM*).

Есть еще несколько типов спецификаций, но все они связаны со специфическими потребностями и целями компаний, которые их вводят – включая решение таких сложных проблем, как работа с модификациями пассажирских автомобилей или грузовиков.

Как правило, эти вещи применяются в той области, которую мы называем дискретным производством – то есть созданием изделий, которые собираются из механических или электронных деталей, что в итоге дает такой конечный продукт, как автомобиль, мобильный телефон и т.п.

В обрабатывающих отраслях это выглядит немного по-другому. Их продукция единообразна – например, масло, природный газ или соль. Там спецификация может быть формулой, рецептом или списком ингредиентов.

На удивление мало компаний имеют автоматизированные спецификации для технического обслуживания

Вот несколько слов из упомянутого выше опроса “*BOM poll*”, проведенного компанией *PTC* во время вебинара на тему о том, как дискретные производители могут согласовать стратегии технического обслуживания и [заводской части] жизненного цикла своих изделий путем преобразования *eBOM* в *sBOM*. Результаты показаны на диаграммах.

Статистическая база, если судить по количеству опрошенных компаний, была весьма скромной. Тем не менее, как утверждает **Carolyn Gross**, директор *PTC* по маркетингу сервисного обслуживания, результаты получены существенные и даже несколько неожиданные.

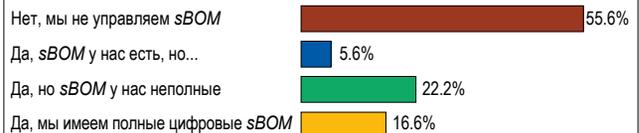
“По результатам опроса 47 сотрудников, работающих в компаниях из сферы дискретного производства, у 55% компаний нет цифровых спецификаций для технического обслуживания (*sBOM*). По сути, они не используют имеющиеся технические данные о своих изделиях для того, чтобы связать с ними и автоматически сгенерировать информацию, необходимую для поддержки сервисного



“BOM – это новый тренд”, – говорит Katie Scherbel, директор PTC по маркетингу для подразделений PLM и ALM и при этом энтузиастка eBOM. – “Я убеждена, что спецификации снова становятся хитом. Почему? Людям нужны BOM снова и снова. Наша работа заключается в том, чтобы помочь организациям охватить и трансформировать их спецификации, подготовить коллегив сотрудников к тому, что должно случиться в соответствии с их дорожной картой”. Согласно недавнему опросу PTC, такой “крестовый поход” представляется важным делом: почти 20% опрошенных компаний совсем не имеют средств управления eBOM

обслуживания. Конечно, в эпоху дигитализации это довольно странно”, – говорит *Carolyn Gross*.

Работает ли ваша компания с цифровыми sBOM в рамках единой системы?



На диаграмме мы видим, как распределились ответы на вопрос: “Работает ли ваша компания с цифровыми *sBOM* в рамках единой системы?”

Вероятно, здесь имеет значение, есть ли у компании единая *PLM*-система.

Работает ли ваша компания с цифровыми eBOM в рамках единой системы?



Для уточнения этого момента был задан вопрос об использовании цифровых конструкторских спецификаций (*eBOM*) в рамках единой *PLM*-системы – распределение ответов показано на диаграмме.

“Причин для этого много, но по результатам опроса я бы сказала, что фактически только 37%

организаций управляют своими цифровыми *eBOM* в рамках единой системы. Почти у 20% вообще нет никакого управления *eBOM*», – прокомментировала ответы г-жа Gross.

Её [исходный] тезис заключался в следующем. Работая с современной *PLM*-системой, обычно бывает проще генерировать спецификации на основе данных проектирования, собранных в единой базе данных, где информация пригодна для совместного использования множеством модулей. Однако, как показал опрос *PTC*, этот тезис не подтвердился.

“Такие результаты означают, что большинство компаний не может автоматически поддерживать актуальность директорий своих деталей, руководств по ремонту и других публикаций для технического обслуживания, которые обновлялись бы одновременно с внесением инженерных изменений. Особенно, в свете того факта, что 22.2% респондентов сказали, что *sBOM* у них есть, но они неполные или ненадежные”, – заключила Carolyn Gross.

От управления *CAD*-данными к “управлению спецификациями”

Теперь выясним немного подробнее, что думает об управлении цифровыми спецификациями Filip Ståhl.



*Ограниченное использование *CAD*-данных. “Многие компании ограничено используют свои *CAD*-объекты (которые включают в себя атрибуты физических компонентов и могут быть выведены в конструкторскую спецификацию), и не распространяют их возможности на сторону *BOM*”, – утверждает Filip Ståhl, директор по продажам (PTC Nordics)*

– Почему предприятиям так важно разрабатывать цифровые спецификации для технического обслуживания их продукции (*service BOM*)?

– Сервисные спецификации отображают составные части изделия (механические детали, датчики, программное обеспечение), которые могут модифицироваться или регулироваться в условиях эксплуатации – то есть тогда, когда изделия уже находятся у конечных пользователей. Эти спецификации могут быть ассоциативно связаны и с конструкторскими спецификациями (*eBOM*), и с *CAD*-данными (для визуализации в *3D* и/или в виде дополненной реальности); они также могут соотноситься с таким контентом, как сборочные процедуры.

По сути, сервисная *BOM* управляет *3D*-индексированием контента, относящегося к техническому обслуживанию оборудования, и сохраняет этот

контент в согласованном с актуальной конструкцией состоянии.

– Согласно опросу *PTC*, только 55% компаний имеют *sBOM*; в чём здесь проблема?

– Просто дело в том, что многие компании ограниченно используют свои *CAD*-объекты (которые включают в себя атрибуты физических компонентов и могут быть выведены в конструкторскую спецификацию), и не распространяют их на сторону *BOM*.

– Как выглядит решение *PTC*?

– Управление спецификациями позволяет создавать из конструкторских *eBOM* другие, производные спецификации – производственные (*mBOM*) и сервисные (*sBOM*). Такая ассоциативная связь поддерживает прослеживаемость производственной цепочки, что обеспечивает внесение инженерных изменений и содействует упомянутым выше преимуществам индексирования/визуализации.

Например, большое значение для производителей имеет интернет вещей, позволяющий улучшить контроль оборудования на местах эксплуатации. Таким образом, многие организации получают свои “цифровые дома”, чтобы расти от управления *CAD*-данными к управлению *BOM*.

– Почему *PTC* считает, что здесь сокрыта значительная ценность для производителей?

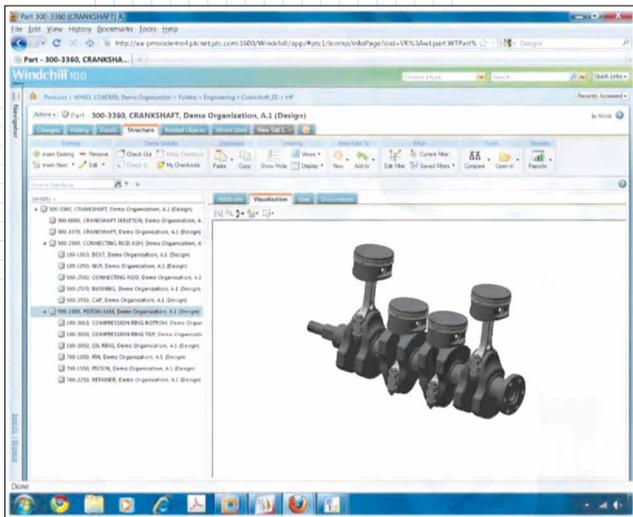
– Применение возможностей интернета вещей делает оборудование и устройства на местах эксплуатации более “прозрачными” для наблюдения и контроля. Отсюда следует такой вывод: чтобы получить больше возможностей от инициатив этого типа, организации устраиваются в своих “цифровых домах”, переходя от “простого” управления *CAD*-данными к управлению спецификациями.

Что требуется для создания цифровых *sBOM*?

Итак, что же нам нужно для эффективной связи конструкторских данных об изделиях со спецификациями для их технического обслуживания, чтобы в *sBOM* всегда отображалась актуальная информация?

На базовом уровне, для создания и поддержания цифровой *sBOM* требуется какое-то программное средство, относящееся к типу систем для управления сервисной информацией (*Service Information Management, SIM*), которое тесно связано с системой *PLM* или является её частью. Интеграция необходима по той причине, что именно в среде *PLM* обычно ведется работа с [исходными] конструкторскими спецификациями (*eBOM*).

С помощью *PLM*-системы создается цифровая *eBOM*, которую идентифицирует *SIM*-система. Затем она упаковывает информацию, имеющую отношение к техническому обслуживанию (например, в виде сервисного пакета, включающего множество



Управление информацией для технического обслуживания. На иллюстрации представлен интерфейс Service Information Manager от PTC



eBOM – в решении PTC, mBOM – в SAP. Европейский производитель самолетов Airbus работает по такой системе, когда инженерные спецификации (eBOM) создаются в решении PTC, а затем переносятся в систему SAP, где выпускаются производственные спецификации

деталей), и создает отдельную спецификацию (sBOM) с надлежащей информацией.

Так как и eBOM, и sBOM являются цифровыми спецификациями, то последняя автоматически обновляется, чтобы отражать любые изменения [в первой]. Обеспечивает это “живая” ассоциативная связь между разными типами спецификаций.

В целом решения такого типа позволяют организациям поддерживать свои технические публикации в актуальном состоянии, в соответствии с изменениями в конструкции. Это исключает риски того, что реселлеры закажут неверные детали через текущую поддержку, а техники и ремонтники не увидят правильного описания изделия в своих сервисных руководствах.

Airbus Helicopters, Embraer и несколько компаний из высокотехнологичной сферы автопрома – хорошие примеры того, как можно управлять цифровыми сервисными спецификациями с помощью SIM-решений.

Семь критических моментов для sBOM по версии PTC

Какие преимущества дает использование системы поддержки цифровых спецификаций для технического обслуживания изделий? У компании PTC есть что сказать об этом.

“У сервисных спецификаций есть семь критически важных особенностей”, – говорит Filip Ståhl, указывая на способность системы Windchill справляться с ними с помощью таких функциональных модулей, как Service Information Manager и Windchill Service Parts.

Итак, современная SIM-система делает следующее:

1 Упорядочивает информацию о запасных деталях, основываясь на конкретных конфигурациях

изделий по месту эксплуатации, условиях эксплуатации и других данных, относящихся к сервисному обслуживанию.

2 Автоматически обновляет информацию о деталях, когда инженерные команды вносят изменения в конструкцию.

3 Занимается централизацией и организацией информации об изделии, основываясь на ремонтнопригодности компонентов, узлов и деталей.

4 Включает и исключает определенную информацию по обслуживанию, в соответствии с её применимостью в конкретных ситуациях.

5 Распознаёт зависимости между компонентами и связанными с ними деталями.

6 Позволяет менеджерам, отвечающим за технические публикации, повторно использовать имеющийся отношение к сервису контент и поддерживать публикации в актуальном состоянии в полном виде.

7 Помогает, за счет описанного выше, повысить производительность при создании технических публикаций на 20–90%.

Сделает ли немецкий производитель автомобилей премиум-класса ставку на PTC как на главную опору?

Важными причинами победы PTC на площадке BMW, вероятно, являются их идеи, связанные с расширением диапазона решений для управления BOM. Сюда входит IoT-портфель на платформе ThingWorx, а также работа по интеграции и созданию связей между IoT и их PLM-решением Windchill.

Выбор компанией BMW решения от PTC (как и предыдущий выбор Aras PLM для тестирования) был довольно неожиданным, так как свою PLM-работу компания BMW в целом строила на собственной платформе PRISMA, на SAP IPPE и на CAD-инструментах от Dassault Systèmes (система CATIA). Для создания цифрового макета (Digital

Mock-Up, DMU) у них есть система *Siemens Teamcenter*, управляющая облегченными данными “нейтрального формата” *JT*, а на производстве ключевую роль в процессе симуляции планирования играет *Siemens Tecnomatix*. Это означает, что *BMW* использует много решений от двух других

ведущих игроков *PLM* – *Dassault* и *Siemens*, – тогда как инструменты от *PTC* по большому счету не используются.

Для сравнения: до сих пор у программного обеспечения от *PTC* была более короткая и менее успешная история с пакетом *Pro/ENGINEER*, который использовался как инструмент разработки двигателя. Если не ошибаюсь, компания *BMW* с его помощью разрабатывала двигатель в начале 2000-х. Как бы то ни было, когда я спросил в компании *PTC* о сегодняшней ситуации, они ответили просто: “*CAD*-решения *PTC* на площадке *BMW* не используются”. Я предполагаю, что эти работы не шли так, как планировалось, и что разработка либо была прекращена, либо не была запущена в производство в широком масштабе. Так или иначе, но мне не удалось получить четкий ответ о том, что же тогда произошло.

Ну а сегодня дальновидная ставка *PTC* на интернет вещей и интеграцию *IoT*-возможностей в *PLM*, а также новые идеи этой компании об управлении спецификациями (включая *Vuforia* и инструменты дополненной реальности), очевидно, произвели впечатление.

Мое квалифицированное мнение таково: если компания *PTC* хорошо справится с теми частями задачи, которые она выиграла, то у *Windchill* будут хорошие шансы получить большую роль на предприятиях *BMW*. Почему? Не пропустите мою следующую статью на эту тему. ☺



Победа PTC.

Компания BMW выбрала решение от PTC в качестве глобального источника для спецификаций на стороне производства. Можно предположить, что если PTC хорошо справится с теми частями, которые они выиграли, то у Windchill будут хорошие шансы получить большую роль на площадке BMW

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

ХІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Задачи

- Ускорение бизнес-процессов
- Оптимизация затрат
- Рост производительности**
- Гибкость производства
- Обеспечение безопасности
- Непрерывный контроль

Решения

- Цифровое производство
- IoT BIG DATA PLM
- Облачные технологии
- АСУ ТП Робототехника
- Кибербезопасность
- Измерение и контроль
- Отраслевые приложения . . .

18–20 сентября 2018

Место проведения:
EXPOFORUM

Петербургское шоссе, 64/1
Павильон F

18-19 сентября

Конференция

**Промышленная автоматизация
и информационные технологии
на пути к «Индустрии 4.0».**

Организатор:



e-mail: ais@farexpo.ru

тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

www.automation-expo.ru