



Решение задач производства в системе «1С:PDM Управление инженерными данными»

Иван Берендеев

В течение четырех лет система «1С:PDM Управление инженерными данными» успешно решает задачи управления инженерными данными малых и больших предприятий. За это время она доказала свою эффективность в управлении изделиями на всех этапах жизненного цикла — от проектирования до производства.

Решение задач подобного масштаба требует понимания информационной структуры предприятия. Поэтому подход разработчиков компании АРПИУС при реализации решения «1С:PDM» основывается на выявлении и систематизации существующих проблем производства, встречающихся у наших клиентов, и совместной выработке общего комплекса мер, позволяющего не только сделать процесс более эффективным, но и обеспечить необходимый для дальнейшего развития потенциал предприятия. Безусловно, такая задача трудна, но вполне осуществима.

Вместо длительного процесса внедрения наши клиенты получают решение, отвечающее наиболее востребованным сегодня методам и средствам по организации эффективного производственного процесса. Эти средства и методы мы вырабатываем на основе как собственного набора знаний, а также знаний и приемов наших передовых клиентов, так и передового зарубежного опыта. Каждый пользователь, приобретая продукты фирмы «1С», получает информационный комплекс, уже решивший проблемы большого числа предприятий. Данный продукт базируется на опыте наших клиентов, которые смогли за короткий срок значительно повысить эффективность производства, пройдя тернистый путь переосмысления самого процесса и сохранив самое лучшее и эффективное. Эти клиенты и сейчас дают наибольший импульс

в развитии всех наших подсистем. О таком опыте мы и поговорим, сосредоточив внимание именно на производственных особенностях «1С:PDM».

Объекты как основа представления данных об изделии

Основой представления данных в «1С:PDM» является объектная структура изделия и технологии. Это значит, что система оперирует не документами или карточками с атрибутами, а объектами информационной системы, описывающими реальное изделие со всеми присущими ему особенностями. Документы подключаются уже к объектам и служат сопровождающей содержательной частью.

Объектная организация системы была выбрана не случайно. При использовании объектов, описывающих реальные детали, сборки, маршруты и процессы производства, не происходит трансформации (преобразования) данных на различных этапах жизненного цикла изделия, как у документов. Объект лишь эволюционирует, описывая определенные стадии проектирования, производства или эксплуатации реального изделия.

Эволюция объекта подчиняется определенным правилам, на основе которых создаются новые объекты, описывающие либо изменение изделия, либо новое исполнение изделия, либо новое изделие на базе существующего. Эти объекты изменения называются ревизиями.

Аналогично система оперирует и технологическими данными. Каждая сущность технологии описывается в виде объекта — будь то операция, технологический процесс, маршрут, пункт маршрута, полуфабрикат и т.д. Это обеспечивает полную унификацию всей информации об изделии. Если конструктор оперирует объектом

сборочной единицы и детали, то и технолог будет оперировать в системе физически тем же объектом. Существенные преимущества такого подхода проявляются прежде всего при обработке изменений в изделии или в технологическом процессе.

Изменения, происходящие с изделием на протяжении его жизненного цикла, сопровождаются в системе созданием ревизий, то есть специализированных объектов, содержащих информацию об изменениях. Главная особенность ревизий заключается в том, что они являются объектами — носителями информации об изменении. Это не просто копия с изменениями для сохранения истории — это объект с записанной в нем информацией о самом процессе изменения. В новой ревизии содержатся данные о том, с какой целью она была создана и каким способом, содержится номер изменения, при необходимости дается ссылка на электронное извещение. Наличие в ревизии такой информации позволяет автоматически осуществлять анализ изделий и технологии, отражать изменения в архивных карточках учета, а главное — визуально отслеживать эволюцию изделия в процессе жизненного цикла.

Анализ изделий, исполнений и изменений

Почти у каждого изделия есть исполнение, и все они существенно отличаются друг от друга. Знакомая ситуация? Добавим к этому большое количество самих исполнений, наличие изменений в каждом исполнении, сложность оценки, в какой именно части изделия произошли изменения — в общей или в переменных данных, — и мы получим сложности в подготовке и изменении технологии на исполнение, несогласованность изменений, проблемы на этапе

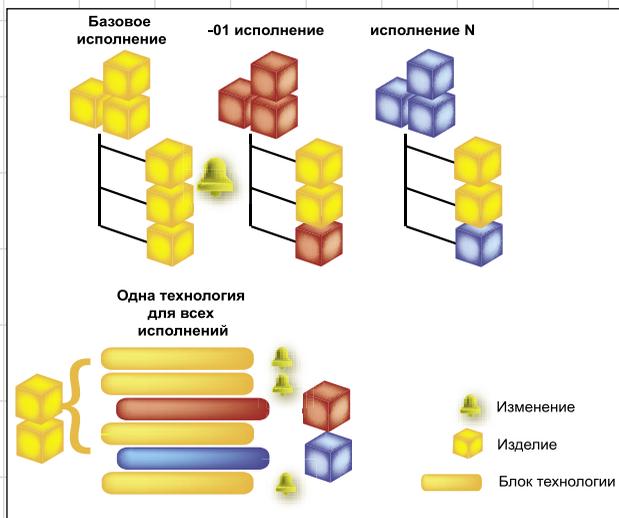
Иван Берендеев

Руководитель
отдела
разработок.



подготовки производства и соответствующее увеличение сроков технологической подготовки. Кроме того, каждое изделие наверняка имеет допустимые замены, варианты, конфигурации, а также исполнения и изменения. В такой ситуации без комплексных средств связи PDM и технологии действительно трудно.

В «1С:PDM» технология реализована внутри системы управления инженерными данными, и не составит труда показать, как эти задачи решаются стандартным способом. Прежде всего, в «1С:PDM» имеется подсистема анализа изделий. Этот анализ не является простым сравнением структур, а действует по принципу объединения и затем детерминирующего средства. Сначала все анализируемые изделия объединяются и определяются их общие особенности, а потом для каждого из них в отдельности выделяются конкретизирующие части. Далее эти части связываются с различными частями технологии, но уже автоматически. Происходит разнесение технологии на технологию общей части и технологию индивидуальных особенностей каждого изделия. Аналогично осуществляется автоматический анализ итеративных изменений в изделии. Поскольку каждое изменение описывается специализированным объектом изменения — ревизией, анализ изменений в изделии происходит сходным образом: в предыдущей и новой итерациях определяется общая, неизменная часть, а за-



тем уже присущие новой итерации изменения. Таким образом, технология изменяется только в том объеме, который необходим для конкретного конструкторского изменения. Можно назвать это средством для автоматизированной типизации технологии на базе изменений или исполнений.

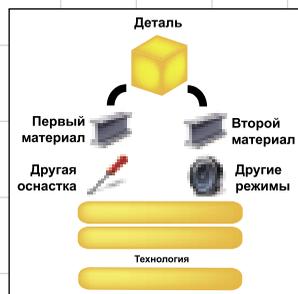
Следующей задачей, которую решает анализ изделий, является правильная подготовка технологии у изделий, имеющих множество конфигурируемых вариантов или вариантов замены. В этом случае ситуация несколько иная: изделие одно, но при этом оно является вариативным. «1С:PDM» автоматически анализирует и такие ситуации, выделяя из изделия постоянную часть, не входящую в замены, и взаимозаменяемые составные части.

Это позволяет построить технологию, состоящую из блоков, относящихся к постоянной части, и конкретизируемых блоков для изменяемых частей. Преимущества такого подхода очевидны. Нет необходимости предварительного анализа изделий. Вполне подходит любая существующая технология — необязательно типовая или групповая. Все, что вам нужно, — это правильно занести изделия в PDM по существующей документации или модели. Изменения в технологии происходят именно в том объеме, который необходим для соответствующего конструкторского изменения.

Следующей частью анализа изделий в «1С:PDM» является анализ различных сборочных единиц на

предмет определения их общих частей и подготовки технологии на общие блоки. В этом случае помимо анализа изделий задействуются и собственное комплектование операций на каждую изменяемую часть каждого изделия, и отдельно комплектование для общей части всех изделий. Такой подход, помимо эффективности технологии, снимает проблему проведения извещений, так как всегда можно определить, какую часть технологического процесса может затронуть конструкторское изменение.

В процессе производства часто происходит замена одного материала на другой, одних комплектующих на другие. Это может быть связано с отсутствием необходимого материала на складе, трудностями в закупке или с рядом других причин. Очевидно, что наиболее частые замены нужно внести в документацию. Но если для сборочных единиц такая возможность существует в виде допустимых замен, то для деталей она решается в «1С:PDM» вариативностью материала детали. Имеется возможность указания для детали нескольких



различных материалов, которые при помощи механизма конкретизации в технологии позволяют изменить только необходимые для конкретного материала параметры: режимы обработки, оснастку, оборудование и т.д.

Технология в средствах взаимодействия с ERP-системой

Общеизвестно, что данные по технологии изделия гораздо ближе к системам управления производством, чем данные по самому изделию. В процессе технологической подготовки производства изделие может потерять свой первоначальный облик, заданный конструктором, превращаясь в наборы деталей сборочных единиц, комплекты изготовления, наборы комплектации и т.д. Это может быть обусловлено спецификой изготовления изделий, серийностью производства, особенностями перемещения деталей, возможностью параллельной обработки, контролем качества на этапах изготовления и другими факторами, зависящими от конкретного изделия или условий производства. Эти изменения сказываются и на самой технологии.

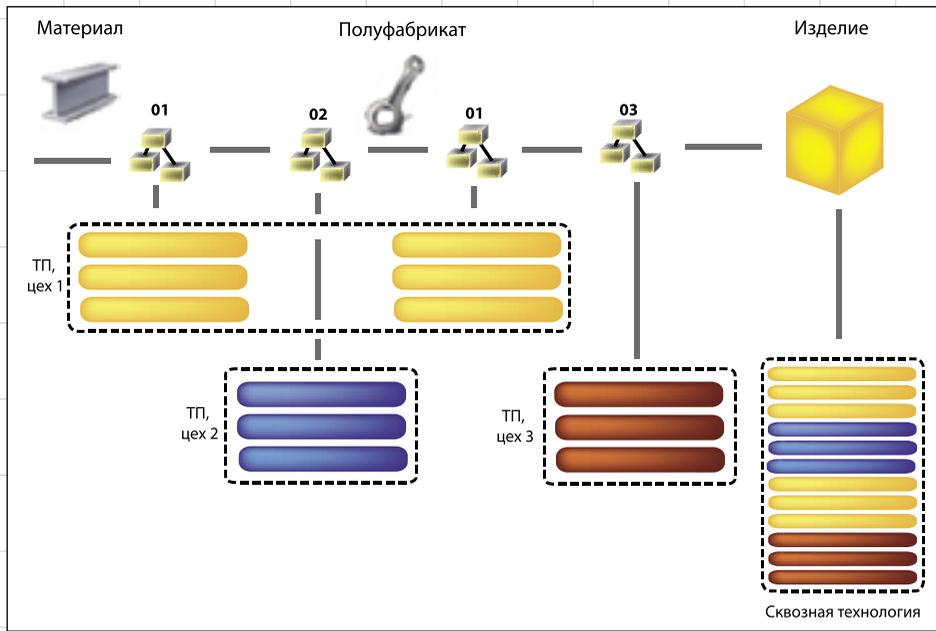
Основой, без которой нельзя обойтись в производстве, является маршрутная технология. Поговорим о ее особенностях в «1С:PDM». Технологические отчеты формируются в «1С:PDM» стандартным способом в соответствии с ЕСТД. Здесь мы не будем останавливаться на них, так как технологическая карта — это всего лишь средство оформления технологии на бумаге, а рассмотрим информационное описание технологии. Как и любая сущность в «1С:PDM», маршрутная технология описывается последовательностью объектов операций, необходимых для выполнения обработки с присущими каждому объекту соответствующими свойствами.

Предшествует маршрутной технологии, как правило, расцеховочный маршрут — последовательность цехов и участков. В «1С:PDM» понятие расцеховочного маршрута значительно расширено, и ведется он не только как средство расцеховки, для получения ведомостей материалов и

разработки цеховых техпроцессов, но и как средство для организации сквозной маршрутной технологии, необходимой для ERP-системы. Поэтому в «1С:PDM» маршрут еще называется «Расцеховка — маршрутная технология». Если собрать воедино все технологические процессы, описывающие изготовление изделия одной номенклатуры, расположив их в последовательности расцеховки, то можно увидеть единую технологию, состоящую из множества операций различных методов обработки. Важно понимать, что все эти операции в конце концов образуют сквозную технологию изготовления с возможным промежуточным складированием, кооперацией, появлением полуфабрикатов. Вот эта сквозная технология и находится вместе с расцеховочным маршрутом в «1С:PDM».

«Расцеховка — маршрутная технология» является определяющим средством для комплектования операций деталями и сборками. Она определяет, где изделие уйдет на кооперацию и на какую операцию возвратится, где появится полуфабрикат, а где он исчезнет. Она же является средством для задания количественных характеристик производственного процесса, указываемых обычно в комплектовочных или иных документах.

Роль технологических процессов также велика — они являются источниками информации для построения сквозного маршрута. Такая технология является средством взаимодействия с ERP-системой. Размещение исходных комплектующих, в том числе основного материала, элементов сборки, и их соответствующие операции потребления определяются на этапе формирования сквозной маршрутной технологии. Подготовка сквозной маршрутной технологии в «1С:PDM» осуществляется автоматически при использовании одного или нескольких технологических процессов, но, даже если технологические процессы не ведутся (а такое нередко происходит в небольших производственных фирмах), можно осуществить подготовку сквозной технологии, состоящей из операций, привязанных напрямую к изделию без технологического процесса. Причем



процессы верификации данных (см. статью «Разберемся в номенклатуре с помощью системы Arrius-Верификатор» в «САПР и графика» № 10'2005), контроль документов и изменение состояний. Система бизнес-процессов является гибким инструментом: в ней есть не только визуальный редактор потоков, но и встроенный язык программирования, позволяющий организовать собственные элементы процесса, не ограничиваясь набором predefined задач. При помощи этих механизмов любая последовательность действий легко превращается в управляемый и контролируемый бизнес-процесс.

Рассмотренные в настоящей статье средства системы «1С:PDM» направлены преимущественно на повышение эффективности производства в целом. Системные задачи повышения эффективности работы и сокращения издержек решаются комплексом на базе «1С:Предприятие 8» встроенными средствами и не отнимают много времени. Система «1С:PDM» проста в освоении и использовании. Унифицированный интерфейс, легкость администрирования, наличие большого количества технических специалистов по продуктам фирмы «1С», горячая линия консультации аналитического отдела APPIUS, бесплатные обновления — всё это поможет вам в построении успешного и прибыльного предприятия. ►

последнее бывает не так уж и редко — число высокотехнологичных малых предприятий единично производится, к счастью, увеличивается. Сквозная технология дает еще одно существенное преимущество — она позволяет изменять ряд свойств и последовательность операций без изменения технологических процессов.

Такая работа крайне востребована при вариативном изделии, имеющем множество изменяемых параметров и соответственно множество вариантов изменения технологии.

Workflow от конструктора и технолога до снабженца

Многим знаком термин Workflow, обозначающий средство для маршрутизации и управления задачами. «1С:PDM» для организации такого управления использует механизм бизнес-процессов, предоставляемый платформой «1С:Предприятие 8». Данный механизм позволяет организовать выполнение и контроль любых задач в рамках информационной системы, задействуя при этом дан-

ные от каждого из контуров — от контура управления изделиями до контуров планирования и снабжения. Это дает возможность организовать сквозные бизнес-процессы, не прерывающиеся в функциональных подразделениях и не ограниченные локальными программами.

Например, в «1С:PDM» организуются бизнес-процессы по контролю заказов комплектующих с автоматическим согласованием инженерных служб (см. статью «Вместо ПДО — PDM» в «САПР и графика» № 7'2006),