

НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕШЕНИЙ PDM/PLM

Д.Л. Садовников, Н.В. Ширяев (Компания «Лоция Софт»)

В последние годы PDM/PLM-решения заняли устойчивые позиции на отечественных предприятиях и в проектных организациях. Сейчас уже практически невозможно представить разработку крупного проекта без использования данных решений. А требования по сопровождению продукции на всем протяжении ее жизненного цикла, выдвигаемые заказчиками, делают использование PDM/PLM-решений фактически обязательными. В статье на конкретных примерах рассматриваются ключевые возможности современных PDM/PLM-решений.

Ключевые слова: управление жизненным циклом продукции, управление данными о продукции, структура изделия, хранение документов, интеграция, права доступа.

Области применения решений PDM/PLM

Основное предназначение PDM/PLM-решений, как следует из их названия, — это управление данными о продукции и поддержка процессов управления ее жизненным циклом. При этом решения PDM/PLM являются интегрирующей средой для данных и документов, созданных в различных САПР, расчетных системах и офисных приложениях. Они позволяют хранить, структурировать, искать и анализировать информацию, связанную с продукцией, независимо от типа программ, в которых она была первоначально создана.

Первоначально решения PDM/PLM применялись в основном в машиностроении и авиационно-космической отрасли. Но когда их эффективность подтвердилась на практике, они стали использоваться в различных отраслях, в том числе в приборостроении, энергетике, нефтегазовой отрасли, судостроении, промышленном и гражданском строительстве и т.д. Достигнуть такой широты применения решениям PDM/PLM позволила гибкость заложенной в них модели данных, построенной на объектах, атрибутах и связях между ними. А использование в качестве ядра для хранения метаданных промышленных СУБД позволило обеспечить хорошую масштабируемость решений.

Функциональные возможности PDM/PLM-решений

Современные PDM/PLM-решения имеют очень широкие функциональные возможности. Ниже кратко рассмотрены основные из них.

Представление информации о структуре изделия

Практически любое PDM/PLM-решение поддерживает иерархическое (древовидное) представление структуры изделия. При этом, например, система

Lotsia PDM PLUS позволяет отображать любой уровень структуры изделия с желаемой степенью детализации, при необходимости с фильтрацией по типам объектов. Администратор системы может создавать новые типы объектов и атрибутов.

Для одного и того же изделия доступны для отображения различные представления его состава: конструкторский, технологический, производственный и т.п. Для разных групп пользователей могут быть сформированы специализированные представления информации.

Помимо иерархического представления информации, большинство систем PDM/PLM поддерживают горизонтальные (направленные и ненаправленные) связи между объектами, а также различные подборки объектов, выполненные по различным критериям.

Структура данных в современных PDM/PLM-решениях позволяет связывать между собой информационные объекты без дублирования или физического перемещения информационных объектов и без ограничений по сложности и глубине вложенности связываемых объектов.

Для каждого объекта в системе задаются допустимые перечни характеристик (атрибутов) и связей (например, связь типов объектов «деталь» и «сборочная единица»), позволяющих избежать ошибок, связанных с человеческим фактором.

Для составов изделий в большинстве систем возможно создание вариантов. Ряд отечественных систем, в частности Lotsia PDM PLUS, позволяет работать не только с вариантами (как конструкторского, так и технологического состава, ТП (рис. 1) и т.п.), но и с исполнениями изделий по ЕСКД.

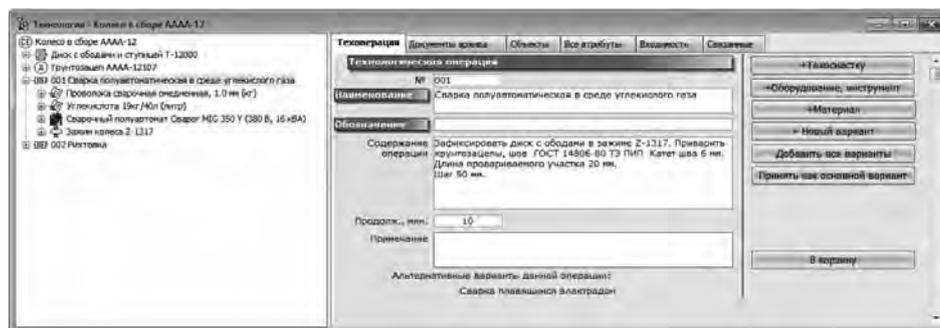


Рис. 1. Использование вариантов технологических операций

Удобной функцией является сравнение изделий. В ряде систем возможно как сравнение составов изделий, так и сравнение 3D-моделей сборочных единиц.

Хранение документов

Современные PDM/PLM-решения позволяют организовать надежное защищенное хранение документов как на стадии разработки, так и уже утвержденных (элек-

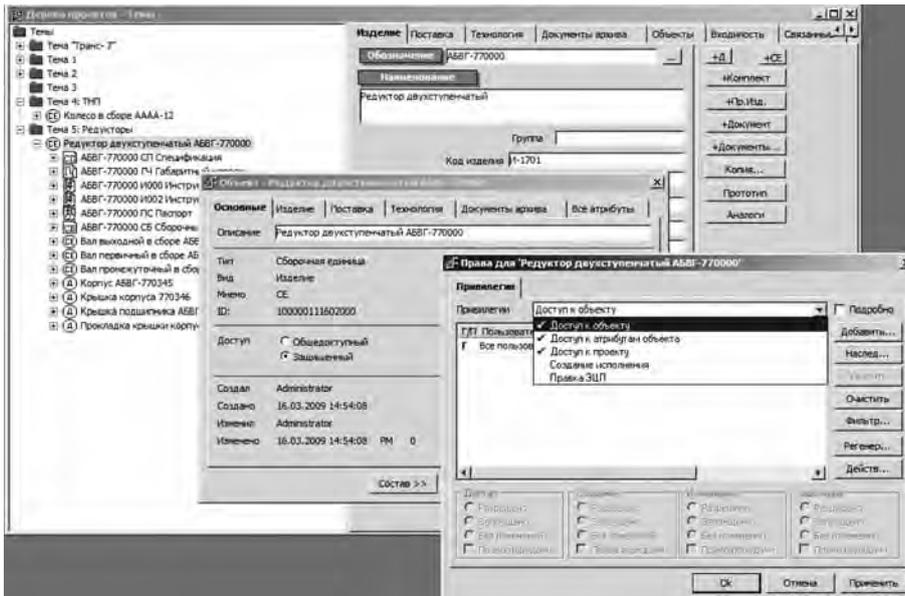


Рис. 2. Система Lotsia PDM PLUS позволяет гибко назначать права доступа к объектам

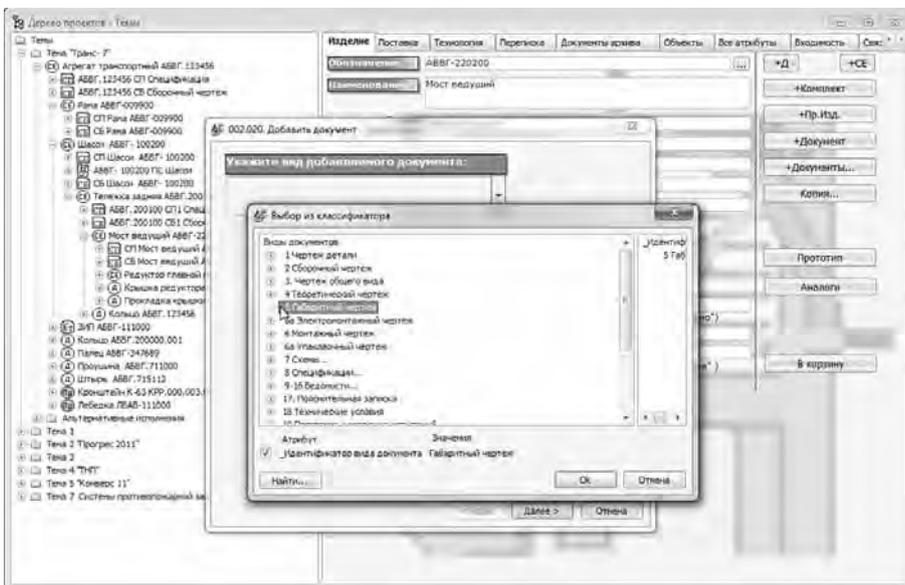


Рис.3. Выбор вида документа из классификатора

тронный архив). При этом также может вестись электронная картотека документов на бумажных носителях. Для подтверждения подлинности документов в ряде систем могут использоваться сертифицированные средства электронной цифровой подписи (ЭЦП).

С каждым элементом состава изделия могут быть связаны один или несколько документов. Документы, как правило, могут храниться в произвольных форматах: в оригинальных (редактируемых, например DWG) и отображаемых (вторичных), например PDF.

Помимо файлов моделей, с объектами (деталью, сборочными единицами и т.п.) могут быть связаны порождаемые файлы (сечения, разрезы и др.).

При этом для каждого документа может храниться несколько версий, что позволяет учитывать все истории разработки и при необходимости возвращаться к предыдущим редакциям документов.

Хранение файлов в зависимости от программной реализации может осуществляться как в БД, так и (что предпочтительнее) в защищенных файловых хранилищах, доступных через ресурсы локальной сети предприятия или в сети Internet (по FTP или другим протоколам).

При этом ряд систем поддерживает территориально-распределенные схемы хранения информации (с доступом через VPN или Internet), что очень важно для предприятий, имеющих несколько филиалов.

В последнее время активно рекламируется хранение документов на основе «облачных» технологий, но следует иметь в виду, что для промышленных решений, содержащих конфиденциальную информацию, использование публичных «облаков» в большинстве случаев не является оправданным по соображениям защиты данных от несанкционированного доступа.

Важным аспектом хранения документов является гибкое разграничение прав доступа к документам с возможностью их наследования (рис. 2).

Протоколирование доступа к данным и аудит

Большинство современных PDM/PLM-решений позволяют вести протокол доступа к данным. При этом протоколирование ведется как в разрезе работы с объектами и документами, так и по конкретным действиям пользователей. Наличие функций протоколирования работы с системой являются необходимым требованием с точки зрения информационной безопасности.

Работа со справочниками и классификаторами

PLM/PDM-решения имеют в своем составе средства ведения справочников и классификаторов (как predeterminedных и встроенных, так и пользовательских). При этом в ряде систем возможно подключение к справочникам (например, стандартных изделий), хранящимся во внешних системах. Это может быть реализовано различными средствами: как с использованием прямых SQL-запросов, так и через импорт информации в систему посредством файлов XML, PLM XML и т.п.

Для каждого справочника и классификаторов современные PLM/PDM-решения позволяют задавать

правила синхронизации с источниками информации. При этом также может контролироваться неповторяемость обозначений для элементов каждого справочника и классификатора. Особенно это важно для территориально-распределенных систем, когда справочники ведутся в нескольких филиалах, а потом консолидируются в центральной БД.

Присвоения значений элементам справочников и классификаторов может проводиться как вручную, так и в полуавтоматическом или автоматическом режимах (рис. 3).

Интеграция с приложениями

Как было сказано выше, PDM/PLM-решения аккумулируют информацию, созданную в различных программах. Это определяет высокие требования по интеграции с внешними системами, предъявляемыми к данным решениям. При этом обеспечивается интеграция как с конструкторскими САПР и системами технологической подготовки производства, так и с системами класса MES, ERP, календарного планирования и управления проектами, офисными приложениями и т. п.

Уровни интеграции могут различаться в зависимости от приложения:

- перехват функций вызова/сохранения документа из приложения (минимальный уровень интеграции);
- возможность обмена атрибутивной информацией (считывание данных из штампа чертежа и т. п.);
- поддержка ссылочных файлов и вторичных представлений (сечений, разрезов);
- передача структуры изделия в систему PDM/PLM из файла сборочной единицы.

В зависимости от реализации обмен информацией может осуществляться в одну или в обе стороны.

Импорт унаследованных данных и обмен данными с другими системами

Ряд современных PDM/PLM-решений имеет встроенные возможности по импорту унаследованных данных (информации из БД и файлов), облегчающих первоначальное наполнение системы информацией. При этом возможен доступ к внешним системам как с использованием их API, так и посредством SQL-запросов (в зависимости от программной реализации). Также многие современные PDM/PLM-решения поддерживают обмен данными по ISO 10303 (STEP), через XML (PLM XML и др.).

Поиск информации и формирование отчетных документов

Быстрый поиск информации по различным критериям — одна из ключевых характеристик PDM/PLM-решений. При этом современные программные решения обеспечивают поиск изделий и документов различными способами, в том числе по:

- различным атрибутам объектов и документов (наименованию, обозначению, дате создания и т. п.);
- тексту документов (полнотекстовый поиск);
- штрих-коду;
- геометрии и модели изделия.

При этом критически важно, чтобы механизмы поиска были интуитивно понятными для пользователей системы (это достигается за счет применения настраиваемых поисковых форм, запросов по шаблонам и т. п.), критерии поиска можно было бы гибко модифицировать, а время выдачи результатов поиска не превышало бы 2...3 с.

Большинство современных систем позволяет сохранять поисковые запросы для последующего использования, а результаты выполнения запросов организовывать в представления (подборки, таблицы и т. п.), удобные для отображения, печати или иной обработки.

Таким образом, возможности PDM/PLM-решений по поиску информации тесно связаны с системами представления отчетной информации.

Средства формирования отчетов и аналитики современных систем позволяют получать отчетную и аналитическую информацию разного рода:

- отчеты по состоянию процессов и выполнению работ по проекту (по загрузке исполнителей, задержке сроков выполнения работ и др.);
- спецификации и различные ведомости (ведомость покупных изделий, ведомость заимствованных деталей, материальная ведомость, весовая ведомость и т. д.);
- журналы абонентов, списки рассылки копий документации и т. п.

Ряд систем позволяет экспортировать сформированные отчеты на бланки документов, подготовленных в стандартных офисных приложениях (например, MS Excel и Word), а также включает поддержку динамических многоуровневых отчетов.

При необходимости более глубокого анализа данных к PDM/PLM-решениям возможно подключение внешних аналитических программ (средств OLAP и т. п.).

Отдельно нужно отметить имеющиеся в ряде систем возможности по выгрузке информации об изделии для передачи во внешние организации или формирования интерактивных технических руководств. При этом выгрузка данных осуществляется с учетом статуса (стадии жизненного цикла) и прав доступа к информации.

Поддержка жизненного цикла продукции

Получение полной и актуальной информации о продукции на всех стадиях жизненного цикла является одной из ключевых возможностей PDM/PLM-решений. Эти возможности включают функции по управлению конфигурациями, возможность получения информации об актуальном статусе изделия, документации и т. п.

Для различных типов изделий большинство систем позволяет настроить разные сценарии жизненного цикла. При этом переход на другой этап может быть реализован как в диалоговом режиме, так и автоматически при достижении изделием определенных критериев. Схемы жизненного цикла могут быть описаны в виде шаблонов Workflow.

При этом, например, в системе Lotsia PDM PLUS возможна автоматическая смена прав доступа к из-

деляем и документам при переходе на другой этап жизненного цикла, что существенно упрощает администрирование системы.

Визуализация и совместная работа

PDM/PLM-решения имеют в своем составе (или позволяют подключать) средства для быстрого просмотра и аннотирования сборочных единиц, 3D моделей, чертежей и других документов (рис. 4). Помимо этого удобной является возможность совместного обсуждения (например, вариантов конструкции) с использованием средств группового общения (collaboration). Ряд систем позволяет просматривать сборочные единицы, в которые входят модели деталей, разработанные с использованием разных САПР. Удобно применять средства визуализации для поиска и предотвращения коллизий (пересечений объектов).

Управление бизнес-процессами

Часто при внедрении PDM/PLM-решений недооценивают значимость подсистемы управления бизнес-процессами (Workflow). А ведь именно с ее помощью можно добиться устойчивой повторяемости, как того требуют стандарты серии ISO 9000, таких процессов, как утверждение документов, проведение изменений по ГОСТ 2.503, выдача заданий подразделениям и т. п.

При этом использование согласования документов в электронном виде позволяет в несколько раз сократить временные затраты на утверждение и проведение изменений в документах.

Таким образом, руководство предприятия получает прекрасный механизм контроля исполнения, позволяющий адекватно оценить ход работ по проекту. При этом сохраняется вся история прохождения заданий и документов, что может быть полезно при проведении аудита бизнес-процессов.

Маршрутизация предполагает не только доставку почтовых уведомлений, но и богатую функциональность: автоматическое назначение прав доступа, приостановку статусов и подписей, автоматическое распараллеливание процессов, сбор результатов согласования, контроль сроков согласования и т. д.

Администрирование

Внедрение и сопровождение PDM/PLM-решений требует существенных финансовых и временных затрат, а также высокой квалификации технического персонала (администраторов системы). Но эти затраты можно сократить, если система имеет

средства, упрощающие администрирование. Например, такими средствами являются:

- визуальные средства формирования модели данных (создания типов объектов, атрибутов и связей между ними);
- интеграция с MS Active Directory;
- визуальные средства создания пользовательских интерфейсных форм и отчетов;
- визуальный редактор бизнес-процессов;
- наличие открытого интерфейса прикладного программирования (API);
- встроенные средства импорта унаследованных данных.

Использование PDM/PLM-решений в проектных организациях

Применение средств PDM/PLM в проектных организациях имеет свою специфику.

Структура проектной документации определена Постановлением № 87 Правительства РФ. Также схема формирования обозначений документов, принятая в проектных организациях, отличается от принятой в машиностроении.

Одной из основных задач, решаемых при внедрении PDM/PLM-решений в проектных организациях, является обеспечение главных инженеров проекта (ГИПов) актуальной информацией по ведущимся разработкам. Большую роль в этом играет автоматизация сбора и хранения проектной и околопроектной информации.

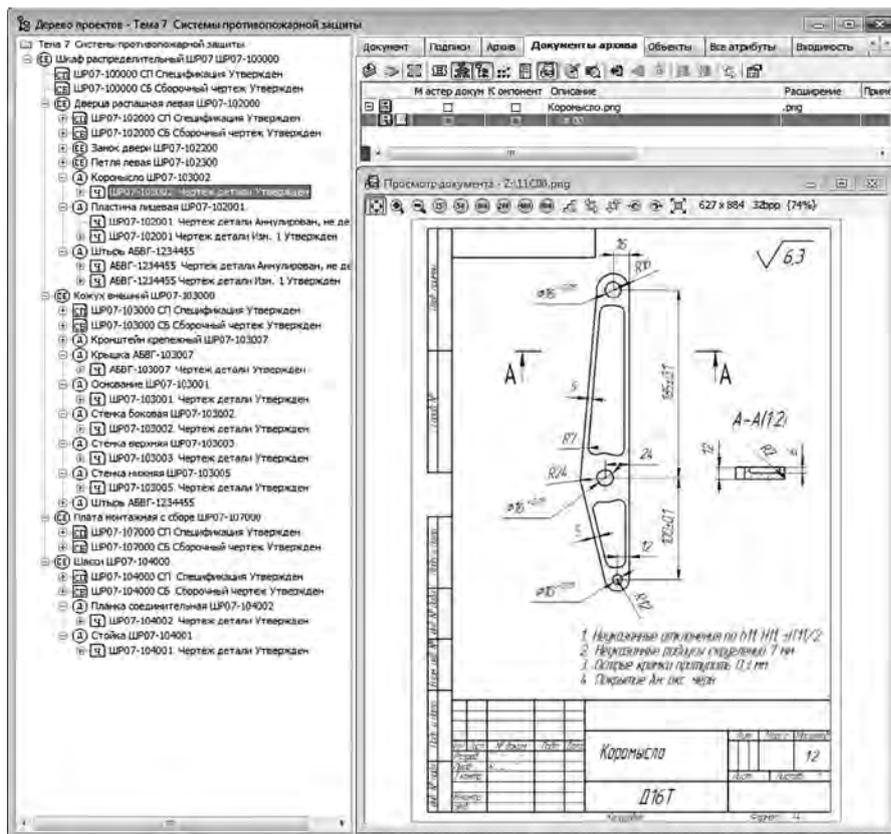


Рис. 4. Просмотр чертежа непосредственно в окне дерева состава изделия

Одна из основных задач, возникающих при внедрении, — организовать позадачные интерфейсы ввода информации для пользователей системы (исполнителей). В данном контексте исполнителями могут быть инженеры, руководители подразделений, ГИПы, руководство предприятия. Для увеличения скорости и упрощения ввода данных предусматриваются различные справочники и шаблоны. Наиболее мощным инструментом упрощения является возможность копирования типовых структур по специально настроенным шаблонам.

В результате постоянного привнесения данных информация накапливается, и пользователи могут получать разноплановую аналитическую информацию. Начальный перечень аналитических данных и формы отчетов определяются на этапе составления технического задания на внедрение системы. Главное — четко определить задачи системы, ибо от задач зависит модель данных, то есть перечень вводимых и хранимых данных.

Еще одной особенностью внедрения PDM/PLM-решений в проектных организациях является кажущаяся типичность большинства задач. На практике одни и те же процессы в разных организациях уникальны. (Например, где-то допускается прием заданий с оговорками, а где-то нет; в каких-то случаях допускается отклонение заданий, а в каких-то нет; в одних организациях начальник отдела сам определяет возможность выполнения задания, а в других это определяет главный специалист отдела и т.д.) Типовыми могут быть справочники, но не более того. Соответственно требуются уникальные решения. Иначе не система будет работать на пользователей, а пользователи на систему.

Задачи автоматизации управления проектным производством

Ниже приведен примерный перечень задач, которые могут решаться современными системами PDM/PLM в проектных организациях:

- формирование и сопровождение справочников — оргструктура (иерархия подразделений, сотрудники), контрагенты (заказчики, субподрядчики, генпроектировщики, генподрядчики, производители, поставщики, адресаты писем), контактные лица, типовые структуры, справочники шифров, марок, составов проектов по Постановлению № 87;
- учет входящей/исходящей корреспонденции по проекту — регистрация, сканирование писем, наложение резолюций, назначение ответственного исполнителя, рассылка для ознакомления и исполнения, формирование ответа, история переписки, привязка писем к проектам, формирование журналов регистрации и т.д.;
- учет организационно-распорядительной документации — регистрация приказов, распоряжений, служебных записок, согласование, доведение до ис-

полнителей, привязка документов к проектам, формирование журналов регистрации и т.д.

- конкурсная (тендерная) работа — ввод найденных запросов котировок, рассмотрение целесообразности участия в тендере (служебные записки), подготовка тендерной документации, ввод результата участия в тендере;

- преддоговорная работа — распределение работ между подразделениями, сбор и согласование данных по объемам работ, фиксация переписки с заказчиком;

- договорная работа — согласование и учет договоров, дополнительных соглашений, календарных планов и других договорных документов, учет отдельных позиций календарных планов, формирование документов по шаблонам;

- учет планов-графиков автономно или в режиме интеграции с системами календарного планирования;

- учет заданий в привязке к плану-графику — создание заданий, назначение отдела-исполнителя, выдача задания, выполнение задания, автоматическая простановка фактических дат выдачи и выполнения задания, простановка степени готовности, аналитика для производственных совещаний;

- проектная деятельность — формирование и изменение структуры проекта по предпроектным, проектным и постпроектным стадиям с учетом различных требований, хранение исходных данных, наполнение структуры проекта документами, автоматизированное формирование обозначений документов, автоматизированное заполнение штампов чертежей, простановка степени готовности комплектов и документов, согласование документов, сбор данных по трудозатратам, учет и обработка замечаний экспертизы, перевод документации в архивный статус, формирование накладных, проведение изменений, пакетная выгрузка и печать документов проекта;

- патентная работа — учет патентов, сроков их действия, система напоминаний об истечении срока действия патента;

- сопровождение выполненных проектов в рамках авторского надзора.

Ограничение круга решаемых задач

В системы PDM/PLM можно организовать ввод любых данных, но следует помнить, что они не подменяют собой другое специализированное ПО, такое как программы бухгалтерского учета, САПР, MES и т.д. Но не следует «притягивать за уши» системы PDM к решению не совсем свойственных им задач, которые прекрасно решаются соответствующим специализированным ПО. Напротив, следует работать в режиме интеграции или обмена данными с внешними системами. Такой подход позволит достичь максимальной эффективности использования PDM/PLM-решений.

Садовников Дмитрий Львович — начальник инженерно-аналитического департамента,

Ширяев Николай Викторович — канд. техн. наук, исполнительный директор компании «Лотсия Софт».

Контактные телефоны: (495) 748-04-74, 748-03-74.

E-mail: sales@lotsia.com

Http:// www.lotsia.com