



# К вопросу о соблюдении требований ЕСКД и международных стандартов при внедрении PLM-решений в машиностроении

Николай Ширяев

В нашей стране разработка конструкторской документации базируется на прочном фундаменте Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Но несмотря на то, что с момента вступления в действие Федерального закона РФ № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 прошло уже достаточно продолжительное время, большинство отечественных предприятий все же в своей работе руководствуются пока не техническими регламентами, а стандартами ЕСКД. А до недавнего времени нормативная база довольно сильно ограничивала использование данных в электронном виде в качестве подлинников. К счастью, отечественными специалистами была проведена колоссальная работа и выпущены новые стандарты, регламентирующие работу с конструкторскими документами в электронном виде, а также внесены изменения в уже действующие стандарты и разработан ряд рекомендаций.

Данная статья посвящена некоторым аспектам практического применения новых стандартов и новых редакций стандартов ЕСКД при внедрении PLM-решений в машиностроении.

Хотя новые стандарты ЕСКД действуют на протяжении уже нескольких лет (если быть точным, то изменения стандартов ЕСКД были приняты Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации СНГ 28.02.2006), позвольте напомнить появившиеся в них основные новые положения, а также обсудить, как они могут быть применены при реальном внедрении PLM-решений.

## Изменения в стандартах ЕСКД, затрагивающие работу с документами в электронном виде

Одним из самых важных с точки зрения внедрения PLM-технологий

стало изменение в ГОСТ 2.001-93 ЕСКД, устанавливающее теперь две равноправные формы представления конструкторской документации (КД) — бумажная и электронная.

Также теперь допускается включать в комплект документов всех стадий разработки документы в разных формах выполнения (как в бумажной, так и в электронной).

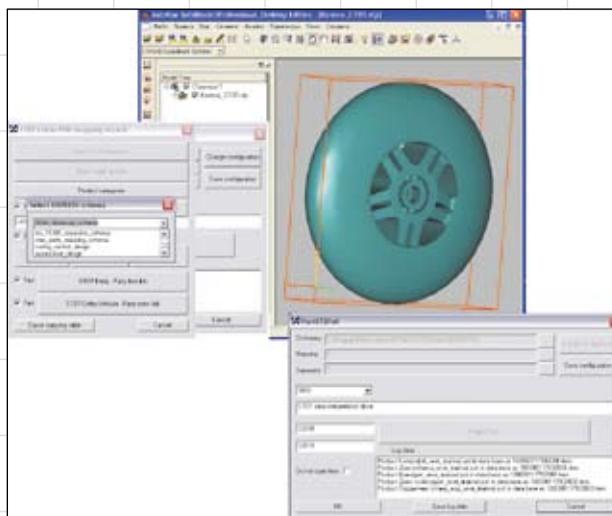
Кроме того, были разработаны стандарты ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД «Электронные документы. Общие положения», ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД «Электронная модель изделия. Общие положения» и ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД «Электронная структура изделия. Общие положения». Помимо перечисленных, еще ряд новых стандартов находится в разработке.

С практической точки зрения очень важно, что выбор одной из форм представления и поставки технической документации (электронной или бумажной) теперь должен осуществляться заказчиком продукции. Таким образом, уже на этапе заключения контракта можно согласовать форму представления документации для передачи заказчику (передача документации в электронном виде в ряде случаев может существенно снизить себестоимость продукции, что немаловажно в нынешней ситуации мирового финансового кризиса).

Таким образом, казалось бы, теперь-то уж точно ничто не мешает предприятию опираться при работе на документы, представленные в электронном виде. Но, как тут не вспомнить пословицу, что «гладко было на бумаге...».

## Электронная модель изделия и электронная структура изделия

Как вытекает из требований стандартов, электронный конструкторский документ (далее ДЭ по ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД) состоит из двух



Выбор EXPRESS-схемы и импорт обменного STEP-файла в Lotsia PLM частей — содержательной и репрезентативной.

При этом при проектировании сложных изделий использование составных и агрегированных ДЭ (а это фактически типичный случай при разработке электронных моделей изделия по ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД с использованием САПР) составляет значительный процент от общего числа разрабатываемых ДЭ.

Таким образом, в целях упорядочения хранения и представления информации наиболее логичным выбором для представления содержательной части электронной структуры изделия (ЭСИ по ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД) является использование PLM/PDM-решения, позволяющего осуществлять доступ к базе данных согласно ИСО 10303-22. (Разумеется, никто не запрещает применять для выполнения содержательной части ЭСИ и обменный файл по ИСО 10303-21, но поскольку большинство САПР все же используют собственные форматы данных для хранения электронных моделей изделия (ЭМИ) и ЭСИ, то этот вариант представляется гораздо менее удобным, по крайней мере на этапе разработки ДЭ.)

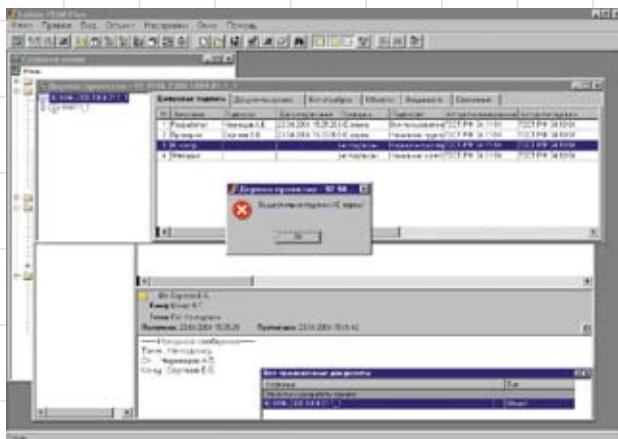
То есть одним из необходимых требований к внедряемому PLM-решению становится условие, что оно будет позволять представлять информацию о ДЭ, ЭМИ и ЭСИ и обмениваться данными с другими системами, используя прикладные протоколы стандарта STEP (ИСО 10303). Разумеется, многие системы поддерживают обмен через STEP-файлы, но тут есть одна тонкость: не все из них, помимо геометрической информации, передают и данные о составе изделия.

Российское решение Lotsia PLM поддерживает как доступ к данным через SDAI, так и обмен через STEP-файлы, полностью передающие информацию о составе изделия.

## Юридическая значимость электронных документов и применение ЭЦП

Один из первых вопросов, который поднимается при внедрении PLM-решений, — юридическая значимость электронных технических документов.

При этом все реквизиты ДЭ, значением которых является под-



Применение сертифицированной системы ЭЦП в Lotsia PLM. Результат проверки подписей исполнителей

пись, выполняют в виде электронной цифровой подписи (ЭЦП) по ГОСТ Р 34.10.

На практике данное требование означает, что используемое PLM-решение должно поддерживать работу с отечественными сертифицированными системами ЭЦП.

А поскольку при обращении ДЭ должна быть обеспечена возможность проверки ЭЦП всеми организациями — участниками обращения документа, как того требует ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД, то встает вопрос о выборе единого удостоверяющего центра, наиболее приемлемого для всех организаций.

Даже если оба эти вопроса (об использовании сертифицированной ЭЦП и удостоверяющем центре) вы успешно решили (несмотря на стоимость лицензий на ЭЦП для всех сотрудников, подписывающих ДЭ), то в ряде случаев этого оказывается недостаточно.

Если ваше предприятие выпускает продукцию по заказу Министерства обороны, то, скорее всего, применение обычных коммерческих систем ЭЦП для вашей организации может быть неприемлемо (поскольку, как правило, они сертифицированы для работы только с несекретными документами и документами, составляющими коммерческую тайну).

Таким образом, при внедрении ЭЦП на вашем пути могут возникнуть два крупных камня преткновения: высокая стоимость лицензий на специализированное программное обеспечение и необходимость подключения строго определенной системы ЭЦП, что может потребо-

вать дополнительных финансовых и временных затрат.

Если же по какой-либо причине внедрение средств ЭЦП на предприятии пока не представляется возможным, стандарты допускают при выпуске ДЭ выполнять реквизитную часть ДЭ в форме информационно-удостоверяющего сопроводительного листа (УЛ). Это в ряде случаев может быть единственно приемлемым решением, хотя говорить о полностью безбумажном документообороте тогда уже не придется.

**Бесконечные изменения в составе изделия — миф или реальность?**

Периодически люди, не знакомые с современными PLM-технологиями, в частности с управлением конфигурациями, в панике спрашивают, что будет при изменении детали, находящейся на самом нижнем уровне иерархии состава изделия. Не приведет ли это к бесконечному изменению в конфигурации? К счастью, при использовании полнофункционального PLM-решения, включающего функционал Configuration Management, никакой «гибели в подборках», которой пугают задающие такие вопросы, не происходит.

Как правило, реализация требований стандартов ИСО 10007 и ИСО 12207 позволяет осуществлять управление информацией о конфигурациях изделия на всех стадиях его жизненного цикла. А поддержка работы с экземплярами изделий наряду с поддержкой версий, вариантов и исполнений

по ЕСКД позволяет проследить судьбу всех входящих в изделие электронных моделей.

**Утверждение электронных конструкторских документов и проведение изменений**

Очевидно, что пакетное согласование и утверждение ДЭ гораздо удобнее, чем выполнение этих процедур для отдельных документов. Только представьте, какова будет нагрузка на сервер документооборота при раздельном согласовании хотя бы тысячи документов (о дополнительной непроизводительной нагрузке на

сотрудников, вынужденных просматривать сотни однотипных сообщений, когда можно было бы ограничиться только одним, и говорить не приходится).

Также важно, чтобы администратору системы не нужно было настраивать отдельный тип маршрута согласования ДЭ для каждого типа файла и каждой последовательности подписей.

Следовательно, необходимо, чтобы внедряемое PLM-решение позволяло подписывать комплекты документов ЭЦП, причем чтобы на каждый комплект документов можно было ставить подпись группы сотрудников в произвольной последовательности.



**Лотция Софт**

Комплексная автоматизация

- **Электронный архив\***
- **Технический и офисный документооборот (EDM/TDM/Workflow)\***
- **Управление информацией о продукции (PDM)\***
- **Поддержка жизненного цикла продукции (PLM/CALS)\***
- **Управление предприятием\***
  - производство
  - снабжение
  - планирование
  - склад
  - сбыт опт/ розница
  - бухгалтерия
  - финансы / бюджетирование
  - зарплата
  - кадры
  - аналитика
- **Профессиональный консалтинг\***

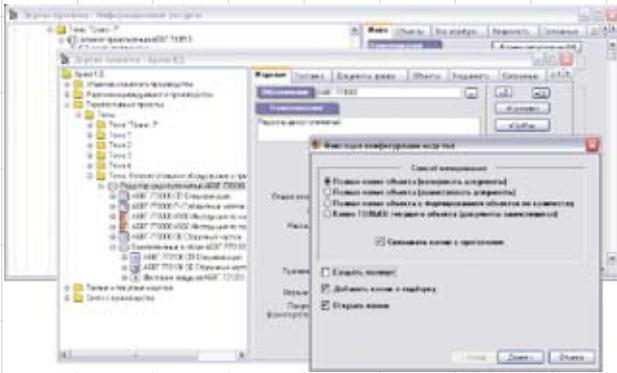
Новые возможности:

  - Lotsia® PLM • Lotsia® PDM •
  - Lotsia® WEB • Lotsia® ERP •
  - Lotsia Enterprise Edition •

*Ознакомьтесь с материалами международных конференций по PLM на Web-сайтах:*  
**WWW.LOTSIA.COM**  
**WWW.LPLM.RU**

Закажите демонстрацию возможностей Lotsia® PLM!

Телефон: (495) 74-804-74  
Тел./Факс: (495) 74-803-74  
E-mail: sales@lotsia.com  
Web: http://www.lotsia.com



Управление конфигурациями в Lotsia PLM  
Фиксация конфигурации изделия

Как устанавливаются новыми стандартами ЕСКД, в автоматизированной системе управления документами в выпущенную версию ДЭ изменения не вносят. Изменение содержательной части ДЭ вызывает появление новой версии, которая замещает изменяемую (то есть, согласно привычной терминологии «бумажного» проведения изменений, речь идет о проведении изменения заменой подлинника).

Все соисполнители должны быть проинформированы о выпуске новой версии ДЭ, что проще всего реализовать с помощью средств Workflow или электронной почты. То есть используемое PLM-решение должно позволять хранить и обрабатывать перечни абонентов для каждого ДЭ.

### Синхронизация бумажных и электронных документов

К сожалению, велика вероятность того, что в цехах предприятия еще установлено универсальное оборудование, не имеющее ЧПУ (например, станок 16К20). В таком случае передачу документов в цеха необходимо осуществлять в бумажном виде.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД твердая копия, изготовленная и подписанная в установленном порядке, может иметь то же самое наименование документа, что и ДЭ, с которого она была получена. При этом твердая копия должна содержать указание на то, что исходным документом является ДЭ.

Таким образом, при печати твердой копии на основе ДЭ необходимо обеспечить впечатывание в штамп документа, как минимум, информации о номере версии и дате созда-

ния ДЭ. Хорошей практикой также является нанесение на твердую копию штампа службы технической документации, содержащего информацию о дате и времени печати документа и исполнителя, а также о номере копии. Если применяемое PLM-решение позволяет автоматически фиксировать указанную информацию в базе данных, это является дополнительным плюсом.

### Обмен данными

Как показывает практика последних лет, наряду с уже хорошо зарекомендовавшим себя обменом данными в STEP-формате, все большее распространение (особенно при обмене данными между системами PLM/PDM, ERP и автоматизации технологической подготовки производства) получают различные варианты реализации и надмножества XML.

Можно с большой долей уверенности предположить, что в ближайшее время получат развитие промышленные стандарты, связанные с передачей информации о структуре изделия и жизненном цикле через XML. Пока же можно использовать XML в качестве стандарта для обмена данными, опираясь на СТП.

### Некоторые другие стандарты

При внедрении PLM-решений, помимо уже упомянутых стандартов ЕСКД, а ISO 10303 (STEP), ISO 10007 и ISO 12207, большое внимание также необходимо уделять соблюдению требований стандартов серии ISO 9000 (к счастью, практически все современные PLM-решения удовлетворяют изложенным в данных стандартах требованиям).

Не надо также забывать, что еще действуют пусть очень старые, но все же полезные в ряде случаев стандарты ГОСТ 28388-89 «Системы обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения» и ГОСТ 2.004-88 ЕСКД «Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ».

Последний из упомянутых стандартов интересен тем, что им можно воспользоваться в целях упрощения оформления твердых копий документов, полученных на основе ДЭ.

### Заключение

Так что же нам делать с новыми стандартами при внедрении PLM-решений?

Во-первых, очень внимательно изучить новые стандарты и поста-

раться определить, какую пользу мы можем извлечь из их применения. Во-вторых, выбрать PLM-решение, удовлетворяющее требованиям стандартов. В-третьих, согласовать с ключевыми заказчиками основные схемы применения электронных конструкторских документов и обмена данными. В-четвертых, разработать и утвердить необходимые СТП. Обязательно убедиться, что внедрение PLM-решения не вызывает усложнения работы сотрудников. В-пятых, провести разъяснительную работу с пользователями PLM-решения и обучить их новой технологии работы. Ну и, наконец, потратить освободившееся после внедрения PLM-решения время на дальнейшее совершенствование работы в соответствии с требованиями стандартов и разработку новой конкурентоспособной продукции. ➤