

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

УДК 044:656.2(476)

Е. П. ГУРСКИЙ, кандидат технических наук, В. А. ЛОДНЯ, кандидат технических наук, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

СОЗДАНИЕ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ АРХИВОВ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Рассмотрены вопросы автоматизации документооборота и функционирования архивов проектно-конструкторской и технологической документации в электронном виде в рамках предприятий Белорусской железной дороги. Показана актуальность и практическая значимость данной работы. Предложены пути решения данной проблемы с учетом концепции единого информационного пространства.

Отсутствие единых подходов к созданию и документообороту проектно-конструкторской и технологической документации, использование ручного труда и нелегальных программных продуктов, отсутствие единого архива упорядоченной информации существенно снижает производительность труда, качество выполнения и пользование таким продуктом, доверие заказчика и не отвечает современным требованиям международных стандартов качества.

Архив документов представляет собой важнейший ресурс предприятия либо организации – базу знаний о его деятельности и её результатах. В электронном архиве могут храниться документы любого формата (текстовые документы, таблицы, чертежи и др.). Политика конфиденциальности соблюдается путем разграничения прав доступа к папкам и отдельным документам архива на основе учетных записей пользователей. В настоящее время правила выполнения проектно-конструкторской и технологической документации регламентируются стандартами ЕСКД [1], которыми не установлены порядок проектирования и оборота документации в электронном виде. Белорусским научно-исследовательским институтом документоведения и архивного дела (БелНИИДАД) ведется адаптация документов ISO применительно к процессам создания, функционирования и управления документацией в электронном виде, а также определяются требования, предъявляемые к системам управления цифровыми документами [2].

Системы автоматизированного проектирования (САПР) и инженерного документооборота во взаимодействии с системами управления базами данных уже доказали свою состоятельность как эффективный инструмент разработки изделий и поддержки проектной документации, которая создается в электронной форме и хранится в компьютерных файлах различных форматов. Переход на новые стандарты разработки и хранения проектной и технологической документации (чертежей и техпроцессов) диктует свои условия, при этом надобность в бумажных носителях практически сводится к нулю. В то же время огромное количество ин-

женерно-технических материалов до сих пор хранится в бумажных архивах и обрабатывается устаревшими методами. Большой объем оперативно необходимой информации не используется в современных технологиях и не работает в полную силу. Кроме того, традиционный архив, в отличие от электронного, требует больших затрат на хранение, размножение, тиражирование и распределение бумажных материалов. Бумажные чертежи и прочая техническая документация занимают много места, их хранение плохо систематизируется, часто очень трудно найти нужную информацию в бумажном хранилище. Электронные чертежи не требуют помещений для хранения, их поиск эффективнее и быстрее.

Несмотря на то, что системы автоматизированного проектирования и документооборота существуют уже не один десяток лет, по оценке International Data Corporation и журнала Document Management более 65 % технических изображений – это бумажные чертежи [3]. На предприятиях транспортного и машиностроительного комплекса положение аналогично в подавляющем большинстве случаев. Используется цифровая графическая и проектная документация только разрабатываемых вновь объектов, в то время как наработанный десятилетиями «бумажный» архив продолжает использоваться традиционно. В то же время ряд вопросов остается нерешенным, в том числе вопросы создания и функционирования электронных архивов проектно-конструкторской и технологической документации. Современные технологии повышают информационную ценность бумажного архива, способствуют снижению расходов на хранение и обслуживание, повышают экономический эффект использования существующей документации при проектировании и расширяют возможности ее использования во всех смежных областях – технической поддержке, планировании, материально-техническом снабжении при использовании систем управления базами данных в случае перевода ее в циф-

повой вид и использования технологии PLM (Product Lifecycle Management).

PLM – это концепция единого информационного пространства, осуществляющая реальную поддержку информации о продукции на всем протяжении ее жизненного цикла. Ключевым фактором в обеспечении эффективности технологий PLM является использование компьютерных CAD-программ и единой базы данных, а также средств визуализации и интеграции приложений. Принципиальным свойством такой информационной системы является возможность не только описать структуру изделия, но и технологии изготовления, и более того – накапливать на последующих этапах всю информацию об изготовлении каждой детали и узла, произведенных ремонтах и заменах и т. д. Информация в достаточной мере детализируется, чтобы при необходимости можно было восстановить полную историю каждой детали, выявить причины отказов и быстро внести необходимые изменения. Информационной базой пользуются не только конструкторские и технологические службы, но также службы технической подготовки и управления производством предприятия-изготовителя, поскольку формируется полная информационная модель изделия, начиная от конструкторской спецификации и заканчивая данными о фактическом изготовлении.

В России и странах СНГ систематизированный процесс оцифровки «бумажных» архивов пока только начинается, но необходимость развития производства, создания конкурентоспособной продукции и выхода на мировой рынок заставляет предприятия внедрять новые технологии работы с инженерной документацией. Для работы в системах инженерного моделирования и анализа используются чертежи с самой высокой степенью информативности. Программные средства, использующие графику для расчетов, умеют работать только с векторными изображениями. Также электронная графическая документация должна быть редактируемой в случае необходимости, либо оставаться неизменной в случае, когда предполагается только ее использование.

Для потребностей Белорусской железной дороги разработка, проектирование, изготовление и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе современных информационных технологий ведется конструкторско-технологическим центром, Белжелдорпроектком, отраслевыми научно-исследовательскими лабораториями БелГУТа и другими проектными организациями. Данные исполнители обладают высоким потенциалом в организации проектно-конструкторских работ в строительстве, машиностроении, транспортной отрасли, проектировании электронных устройств и программного обеспечения. Однако вопрос создания единых требований к использованию лицензионных программных продуктов, хранению и оцифровке документации на твердых носителях остается открытым.

Эффективная разработка и использование цифровой проектной и технологической документации предполагает принятие единого подхода при проектировании, хранении и использовании таковой. Положение усложняется тем фактором, что в настоящее время ни в РФ, ни в РБ единого подхода к данной проблеме практически не выработано. Предприятия транспорта использу-

ют CAD-программное обеспечение и СУБД (система управления базами данных) в зависимости от субъективного выбора и активности рекламной деятельности фирм – производителей CAD-программных продуктов. Известно использование предприятиями ОАО «Российские железные дороги» программного продукта Unigraphics (разработка компании UGS PLM Solutions – Siemens PLM Software, США), благодаря широким функциональным возможностям и грамотно проведенной компанией рекламной деятельности. Нужно отметить, что в настоящее время в подавляющем большинстве на предприятиях также не существует единого подхода к выбору и использованию программных CAD-продуктов. Используются в основном CATIA, Pro/Engineer, SolidWorks, Autodesk Inventor, Autodesk AutoCAD и др. Такое положение характерно как для предприятий Белорусской железной дороги, так и для ОАО «Российские железные дороги». Выбор зачастую определяется функциональными возможностями, ценовым фактором на программные продукты, распространенностью, простоте в обучении, традициями проектирования на предприятии и т. п. При этом современное производство без использования передовых CAD-продуктов во взаимодействии с СУБД эффективно развиваться не сможет.

В этом случае вузам, отвечающим за высококачественную подготовку инженерных кадров, становится проблематичным эффективное обучение студентов технологиям цифрового прототипирования и документооборота для конкретного CAD-продукта. Выпускник вуза вынужден пройти адаптацию, а зачастую и заново обучиться продуктам, применяемым конкретным предприятием.

В случае же выработки некоторого стандартного подхода к оцифровке документации на твердых носителях и используемому программному обеспечению для проектирования и документооборота в рамках предприятий Белорусской железной дороги и Белорусского государственного университета транспорта достигаются следующие цели:

- перевод архивной «бумажной» документации в электронные файлы выбранного формата с дальнейшим централизованным использованием в рамках предприятия. Становится возможным создание единого сервера под управлением определенной СУБД, содержащего библиотеку легитимных конструктивных и технологических решений с оперативным доступом к нему при соблюдении фактора коммерческой тайны;

- повышение скорости поиска и эффективности использования цифровой технической документации, что значительно снизит затраты на содержание бумажных архивов и тиражирование документации, повысит производительность труда, снизит эксплуатационные затраты;

- повышение конкурентоспособности выполняемых конструкторско-проектных работ, скорейшее вовлечение предприятий Белорусской железной дороги к европейской системе проектирования и документооборота, регламентированной документами ISO и подобными международными стандартами, возможность лицензирования данного направления, повышение имиджа предприятия в целом;

– корректирование традиционно сложившихся методик преподавания инженерной графики и информационных технологий, т. о. обеспечится максимальная эффективность учебного процесса, ликвидируется некоторая «оторванность» его от реалий производства. Становится возможным корректирование и перераспределение бюджета времени при изучении курса «Инженерная графика» для его наиболее эффективного использования;

– обеспечение интегрированного использования данных технологий как КТЦ, так и кафедрами БелГУТа, ориентируясь на потребности Белорусской железной дороги и других потребителей.

В целях реализации данного подхода предлагается решить следующие задачи:

– выработать стандартный подход к применению программных продуктов для проектирования и документооборота в рамках предприятий Белорусской железной дороги, что позволит постепенно отказаться от «бумажной» технической документации и использовать цифровую совместно с СУБД (система управления базами данных);

– провести анализ передового отечественного и зарубежного опыта применения САД-программного обеспечения и систем управления базами данных;

– выбрать по технико-экономическим характеристикам оптимальный вариант программного обеспечения;

– разработать и внедрить на Белорусской железной дороге соответствующую нормативную документацию;

– обосновать необходимый объем внедрения лицензированных автоматизированных рабочих мест (АРМ);

– оценить состояние предприятий железнодорожного комплекса и определить объем работ по внедрению принятой системы;

– внедрить на предприятиях АРМ и поэтапно перевести бумажную документацию в электронные архивы для использования технологий PLM.

Необходимо отметить, что при внедрении электронного документооборота и технологий PLM важным фактором, оказывающим существенное влияние на результаты проектов внедрения новых технологий, явля-

ется грамотное повышение эффективности принятия управленческих решений в вопросах, касающихся организации и контроля информационной структуры предприятия. Необходимо, чтобы отношение к инженерной информации на уровне корпоративной политики было не просто как к техническим данным, но и как к важному интеллектуальному капиталу предприятия, от которого в очень большой степени зависит успешность его деятельности. Ценность таких корпоративных знаний, особенно в условиях наблюдаемого роста стоимости труда и падения уровня профессиональной квалификации кадров, становится исключительно высокой.

Таким образом, разработка и внедрение данного проекта позволит решить в рамках Государственной программы развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на 2011–2015 годы важную задачу в разделах «Развитие систем информационной безопасности и защиты информации» и «Развитие инфраструктуры информационных технологий». Это позволит повысить эффективность использования цифровой технической документации и конкурентоспособность выполняемых работ, снизить эксплуатационные затраты, обеспечить максимальную эффективность учебного процесса и ликвидировать его «оторванность» от реалий производства.

Список литературы

1 Единая система конструкторской документации / Единое изд-во стандартов. – М., 2004. – 160 с.

2 Нормативная база архивного дела и делопроизводства в Республике Беларусь. Работа с электронными документами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://archives.gov.by/index.php?id=302670>. – Дата доступа: 29.11.2011.

3 Асеев, Г. Г. Электронный документооборот: учеб. для вузов / Г. Г. Асеев. – Киев : Кондор, 2007. – 500 с.

4 Поляков, Е. Технологии выпуска проектной документации / Е. Поляков // CADmaster. – 2002. – № 1 (11). – С. 85–86.

5 Хлебникова, В. Старые чертежи и новейшие технологии / В. Хлебникова // CADmaster. – 2005. – № 3 (28). – С. 28–33.

Получено 30.11.2011

Е. Р. Gurskiy, V. A. Lodnya. The electronic archives of the design and technological documents creation and functioning on the Belarusian railway.

Within the framework of enterprises of the Belarusian railway the questions of workflow and functioning of archives of project-designer and technological documents are examined in an electronic way. Shows the relevance and practical importance of this work. Ways of the decision of the given problem taking into account the concept of uniform information field are offered.