

Опыт применения программного комплекса T-FLEX для автоматизации процессов конструкторско-технологической подготовки производства

М.О. Мокрецов, И.Г. Петров (ОАО "ВНИИРТ")

Российские предприятия с долгой историей имеют, как правило, большой архив бумажной технической документации (ТД) и вынуждены мириться с рядом проблем, присущих классическому бумажному документообороту. Вот лишь некоторые из них:

- потери времени, связанные с отсутствием необходимой ТД на рабочем месте разработчика/конструктора и длительным процессом поиска требуемого документа;
- низкий процент использования наработок вследствие отсутствия механизмов их эффективного поиска в большом количестве существующей ТД;
- длительный процесс согласования и выпуска ТД;
- большие временные затраты на учет и размножение ТД;
- медленный процесс актуализации ТД.

Внедрение системы электронного документооборота позволяет решить указанные проблемы, однако такое внедрение не должно проводиться

революционным путем. С другой стороны, автоматизировать по отдельности процессы конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП), не опираясь на комплексное представление, тоже нельзя. Поэтому в ОАО "ВНИИРТ" сначала был проведен анализ существующих процессов КТПП, а затем уже производился поиск средств, позволяющих наиболее безболезненно их автоматизировать. Поиск показал, что готовых систем автоматизации процессов КТПП, полностью удовлетворяющих потребностям предприятия, не существует. Поэтому одними из важнейших требований в выборе автоматизированной системы (АС) стали её открытость с точки зрения сопряжения с другими используемыми АС и возможность её доработки под существующие запросы.

После такой постановки задачи стало ясно, что для правильного выбора АС необходимо выполнить пилотный проект по разработке и выпуску конструкторской документации (КД) на небольшое

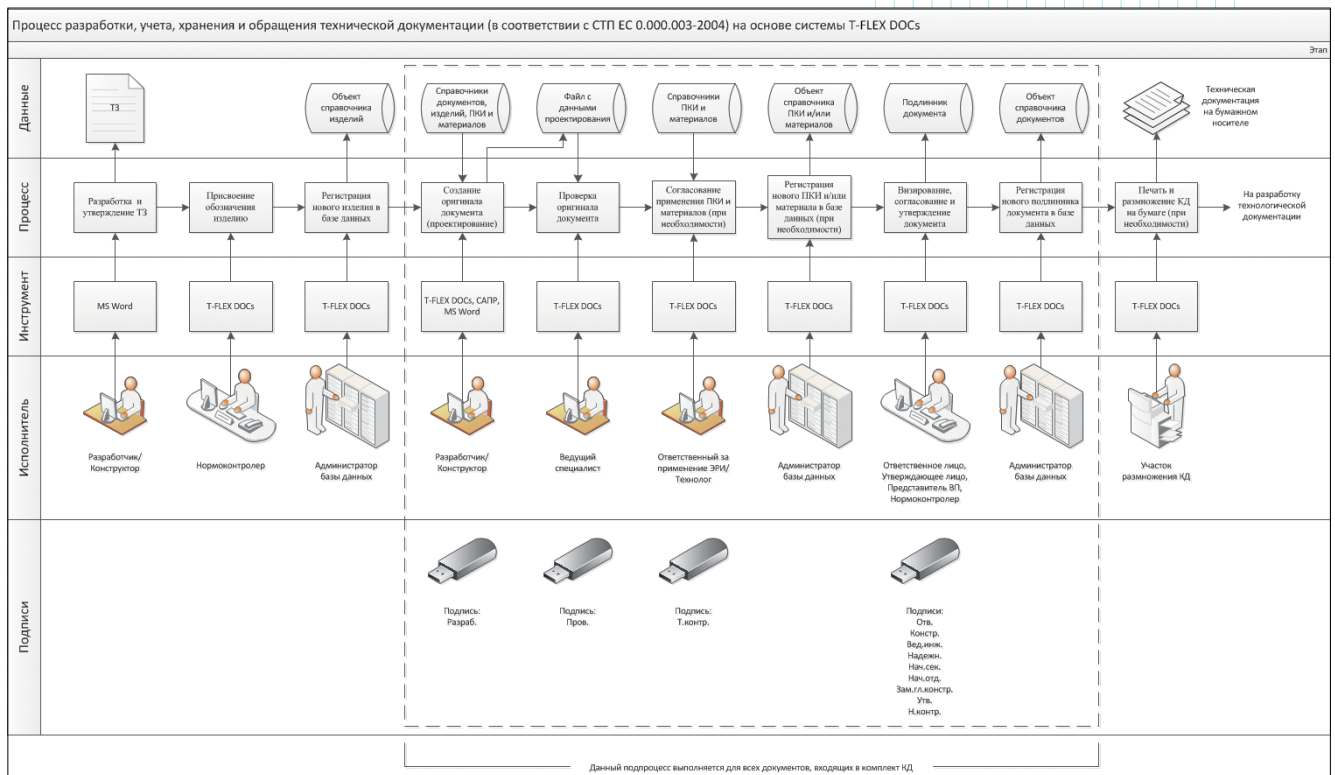


Рис. 1. Процесс разработки КД в T-FLEX

изделие и выявить достоинства и недостатки имеющихся на рынке АС.

Поскольку выбиралось комплексное решение, то предпочтения членов специально созданной рабочей группы разделились между двумя АС, обеспечивающими полный цикл от разработки КД на изделие до сопровождения его изготовления на производстве. В данной статье речь пойдет о результатах проведения такого пилотного проекта средствами программного комплекса **T-FLEX**.

Сразу следует сказать, что в институте уже была проведена попытка выпуска КД в электронном виде, поэтому наряду с бумажной документацией на полках архива имелись диски с файлами КД, имеющими статус подлинников.

В рамках выполнения пилотного проекта были поставлены следующие задачи:

- повышение эффективности труда разработчиков/конструкторов за счет быстрого поиска нужной ТД;
- ускорение процессов согласования и выпуска КД;
- повышение эффективности работы архива ТД за счет автоматизации процессов учета и поиска ТД;
- оперативное предоставление актуальной ТД производству.

Упрощенный процесс разработки КД представлен на **рис. 1**. Из этого рисунка видно, что для получения максимального эффекта необходимо иметь справочники нормативной документации, покупных комплектующих изделий (**ПКИ**) и материалов. Поэтому была проведена большая **подготовительная работа по импортированию в T-FLEX существующих электронных документов и библиотек электрорадиоизделий (ЭРИ)** из САПР *Altium Designer*. На **рис. 2** представлен внешний вид окна справочника нормативной документации, а на **рис. 3** – справочника разрешенных к применению ЭРИ.

Уже на этом этапе те разработчики, которым было обеспечено подключение к **T-FLEX**, смогли более оперативно получать доступ к необходимой

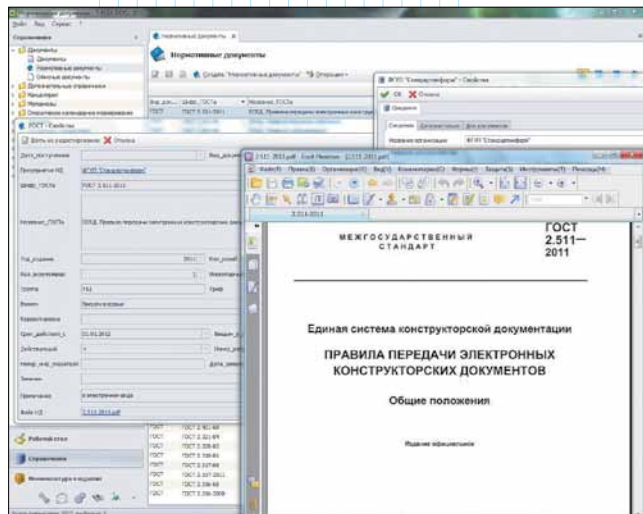


Рис. 2. Вид справочника нормативных документов в T-FLEX DOCs

справочной документации и быстрее проводить поиск требуемых ЭРИ по параметрам.

Следующим шагом стало **создание справочника номенклатуры выпускаемых изделий**. Для этого сначала была разработана схема взаимосвязей объектов номенклатуры с другими справочниками **T-FLEX DOCs**, а затем, с учетом этой схемы, вручную введены составы нескольких небольших изделий (**рис. 4**).

После этого шага стало возможным автоматическое получение различного рода ведомостей и отчетов по введенным составам изделий. Например, довольно трудоемким процессом прежде являлась разработка ведомостей покупных изделий и ведомостей спецификаций по крупным изделиям. Совместно со специалистами отдела внедрения ЗАО “Топ Системы” были доработаны формы имеющихся в **T-FLEX DOCs** шаблонов указанных документов, и, на сегодняшний день, формирование ведомостей покупных изделий и ведомостей спецификаций занимает считанные минуты.

Первый достигнутый успех показал преимущества электронного документооборота перед бумажным, и работа по формированию составов изделий в электронном виде была переведена в разряд плановой. На начало мая 2015 г. в справочнике **T-FLEX DOCs** “Номенклатура и изделия” сформированы уже почти все электронные структуры изделий, выпускаемых ОАО “ВНИИРТ”.

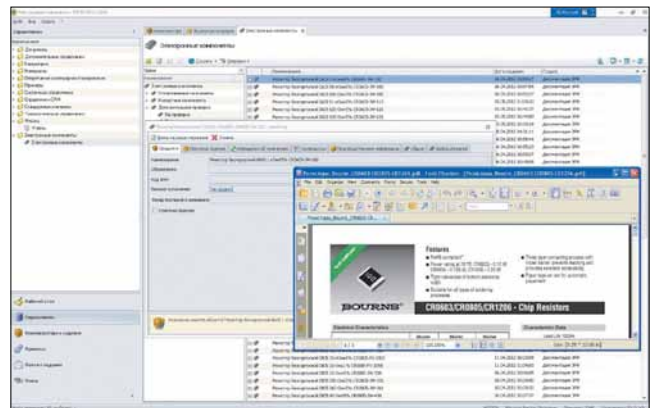


Рис. 3. Вид справочника электрорадиоизделий в T-FLEX DOCs

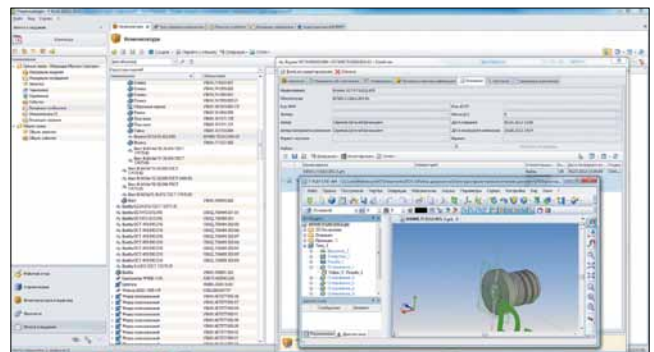


Рис. 4. Вид справочника номенклатуры изделий в T-FLEX DOCs

Однако до настоящего электронного документооборота было еще далеко. Следующим шагом стала **автоматизация архива КД**. После полного анализа процесса была разработана процедура, показывающая основные потоки входящих в архив документов и операции их обработки. В соответствии с этой процедурой в архив могут приходиться три потока документов:

- документы, разработанные старым (бумажным) способом и выпускаемые в бумажном виде;
- документы, разработанные в электронном виде в различных САПР;
- документы, разработанные в *T-FLEX CAD* (КД), или созданные средствами *T-FLEX DOCs* (например, отчеты).

Для каждого потока документов была определена своя методология решения.

Адаптация системы *T-FLEX DOCs* под созданную процедуру потребовала разработки дополнительного функционала. В первую очередь, была реализована **электронная регистрация подлинников** в инвентарной книге подлинников КД. Используя данный функционал, специалисты архива КД стали формировать на каждый электронный документ электронные карточки, являющиеся аналогами бумажных карточек документов. Такой подход позволил решить задачу по эквивалентности данных, содержащихся в бумажных подлинниках и в электронных документах.

Во вторую очередь был реализован функционал, обеспечивающий **поточковый ввод данных** с учетом разграничения информационного пространства для каждого участника процесса. Это позволило увеличить производительность ввода более чем в три раза по сравнению с обычным методом, что особенно существенно при больших объемах работ по переводу бумажных документов в электронный вид. Последовательность действий стала простой для пользователя, она включает в себя следующие шаги:

- 1 Сканирование документации с бумажного носителя и присвоение имени файла по специально разработанному алгоритму;
- 2 Ввод недостающих реквизитов документа;
- 3 Запуск сервисных команд.

В этом случае *T-FLEX DOCs* полностью в автоматическом режиме производит подключение файлов к электронной структуре изделия, собирает информацию о проходящих изменениях и учтенных абонентах для дальнейшей рассылки. Особенностью решения является то, что большой вычислительный ресурс требуется на стороне сервера, где запускается задача, и на загрузке компьютера пользователя это никак не отражается. Это позволяет одновременно вводить неограниченное количество данных с разных точек входа, при этом пользователь продолжает параллельно работать над другим массивом данных. После окончания процесса система проинформирует всех его участников об успешном завершении.

Кроме того, был существенно переработан и адаптирован механизм поиска документации и проведена адаптация системы для каждой группы пользователей.

Введенная в *T-FLEX DOCs* документация поддерживается работниками архива в актуальном состоянии и доступна непосредственно на всех рабочих местах пользователей, а также на производстве. Пример заполненной инвентарной карточки можно видеть на **рис. 5**.

Параллельно с отработкой процессов хранения и обращения КД шла отладка процесса разработки и выпуска КД непосредственно средствами *T-FLEX CAD*. После подробного анализа была разработана процедура этого процесса с указанием всех возможных взаимосвязей. Затем, в соответствии с процедурой, была разработана КД на небольшую составную часть одного из изделий – шасси блока (**рис. 6**) – и согласована в электронном виде.

Наибольшее количество вопросов, начиная от проверки шаблонов электронных документов и заканчивая статусом различных представлений электронных объектов, возникло и было успешно решено при проверке КД службой нормоконтроля. После её подписания нормоконтролем, документация была переведена на стадию хранения, и в

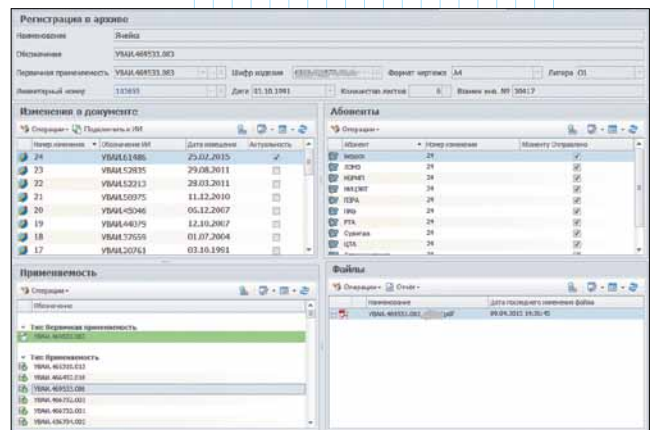


Рис. 5. Инвентарная карточка регистрации электронной документации

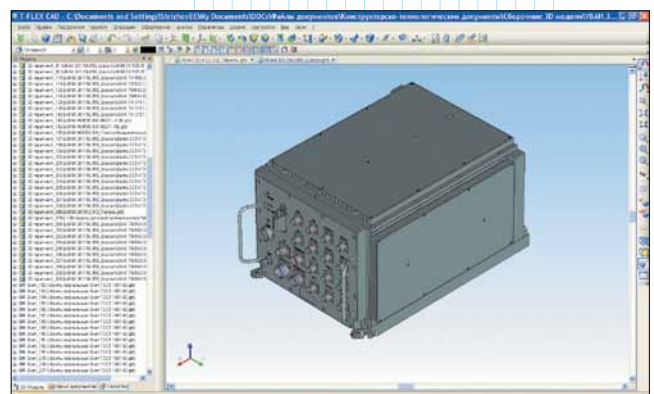


Рис. 6. Модель изделия в рабочем окне конструктора в T-FLEX CAD

настоящее время она доступна пользователям с рабочих мест *T-FLEX DOCs*.

В ходе выполнения пилотного проекта возник и был успешно решен еще целый ряд вопросов, таких как:

- создание сетевой инфраструктуры для работы с *T-FLEX*;
- организация резервного копирования базы данных *T-FLEX*;
- разграничение прав доступа пользователей к различным справочникам *T-FLEX*;
- налаживание связи *T-FLEX* с целым рядом САПР.

Кроме того, было разработано большое количество технологических процессов, связанных со справочниками материалов и КД, проведена автоматизация ряда производственных процессов.

В ближайшем будущем предполагается освоить входящие в состав *T-FLEX* модули интеграции с системой 1С, канцелярского документооборота, инструменты оперативного календарного планирования.

В заключение еще раз можно подчеркнуть результаты пилотного проекта:

1 Создано единое информационное пространство для конструкторско-технологической подготовки производства на основе локальной вычислительной сети, состоящей из сервера и 110 рабочих мест пользователей, укомплектованных различными программными компонентами *T-FLEX*, в зависимости от специфики работы.

2 Разработаны новые маршруты КТТП с активным использованием электронного документооборота, включая процессы разработки, согласования и проведения изменений в КД.

3 Созданы электронные структуры ряда изделий, серийно выпускаемых ОАО «ВНИИРТ». Это позволяет оперативно отслеживать производственный состав изделий и автоматически формировать такие документы, как спецификация, ведомость покупных изделий, ведомость спецификаций, сводные и подетальные материальные ведомости.

4 Созданы справочники материалов и электроаппаратуры радиоизделий.

5 Импортированы в *T-FLEX* базы данных нормативных документов, обеспечен доступ к этой документации с рабочего места любого пользователя *T-FLEX*.

6 Реализована возможность автоматического создания на основе электронной структуры изделия документов, необходимых для производства – таких, как сопроводительные маршрутные карты, отчеты по трудоемкости на изделие и на его составные части. ☺

Авторы:

Мокрецов Максим Олегович, к.т.н., начальник отдела ОАО «ВНИИРТ» – руководитель проекта.

Петров Игорь Геннадьевич, зам. начальника отдела ОАО «ВНИИРТ» – системный архитектор.

Российский программный комплекс

T-FLEX PLM

На X Международной выставке вооружения, военной техники и боеприпасов

RAE

RUSSIA ARMS EXPO 2015

9 - 12 сентября 2015

Нижний Тагил

Павильон №3, стенд 3. 26

Топ Системы

+7 (499) 973-20-34, 973-20-35