

Оптимизация раскроя средствами T-FLEX

Сергей Бабичев

Оптимальный раскрой заготовок является довольно сложной производственной задачей. Здесь на помощь приходят специализированные программные решения. В комплексе T-FLEX PLM эту задачу решает программа T-FLEX Раскрой, позволяющая на основе конструкторских данных получать схемы раскроя деталей на заготовках. Как и многие компоненты комплекса, T-FLEX Раскрой ориентирован на решение узкоспециализированной задачи, а именно: оптимизации раскроя (рис. 1). Другие сопутствующие задачи — подготовка геометрии деталей и заготовок, оформление документации на основе схем раскроя, подготовка управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ — решаются в соответствующих программах комплекса T-FLEX PLM.

Применение специализированных программных продуктов, интегрированных между собой, выгодно для клиентов и партнеров компании «Топ

Системы» [1], поскольку позволяет им на определенном этапе развития бизнеса использовать именно те инструменты T-FLEX, которые подходят для этого наилучшим образом. В то же время при масштабировании бизнеса или переходе на следующие этапы автоматизации это дает возможность «безболезненно» включать в имеющуюся инфраструктуру новые компоненты T-FLEX PLM без приостановки работ и дополнительных затрат на интеграцию программ. Именно поэтому T-FLEX Раскрой развивается как простое эффективное решение без дублирующей функциональности других компонентов T-FLEX PLM.

Принципы использования программы для раскроя

T-FLEX Раскрой тесно связан со средой проектирования T-FLEX CAD, которая берет на себя все

непрофильные для программы раскроя функции: построение геометрии и оформление документации, взаимодействие с внешними CAD-системами и другими компонентами комплекса T-FLEX PLM (рис. 2).

В общем случае взаимодействие двух программ выглядит следующим образом:

T-FLEX CAD:

1. Сложная геометрия контуров деталей и заготовок создается или импортируется из других программ при помощи T-FLEX CAD (прямоугольные детали и заготовки можно задать непосредственно в T-FLEX Раскрое).
2. Из T-FLEX CAD запускается программа для раскроя.



Сергей Бабичев, системный аналитик ЗАО «Топ Системы», менеджер по продукту T-FLEX Раскрой

T-FLEX Раскрой:

3. Создается проект одного из следующих типов: *фигурный* (для деталей и заготовок произвольной формы), *гильотинный* (для раскроя

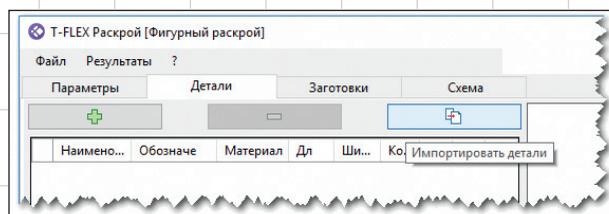


Рис. 2

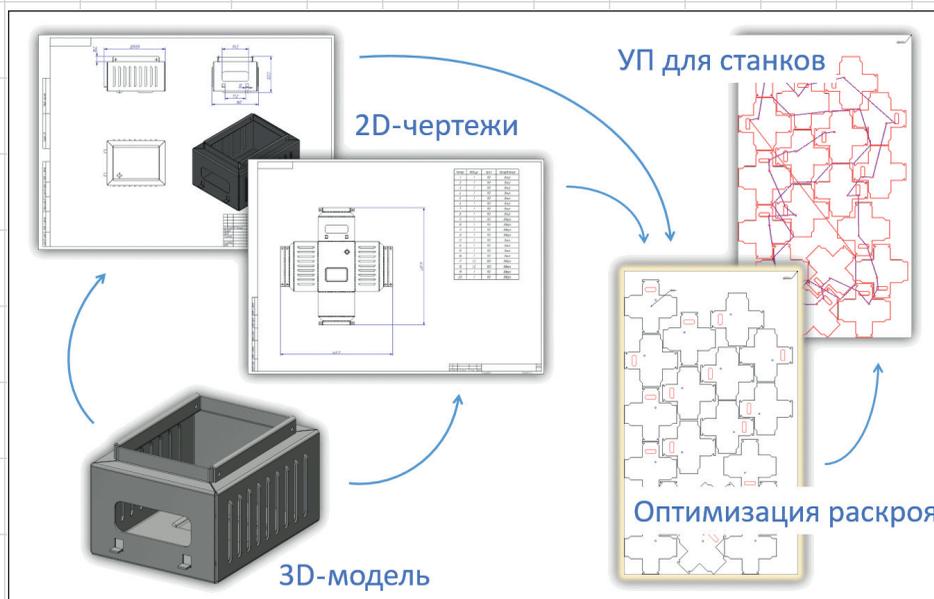


Рис. 1

заготовок прямоугольной формы сквозными резами), *линейный* (для заготовок в хлыстах).

4. Задаются параметры проекта раскроя и добавляется недостающая информация о деталях и заготовках: наименования, обозначения, количество, возможность поворота или переворота деталей и т.д.
5. Производится расчет и анализируются результаты. Создаются отчеты. Схема раскроя передается обратно в T-FLEX CAD.

T-FLEX CAD:

6. Оформляется необходимая документация (карты раскроя, спецификации, экспликации).

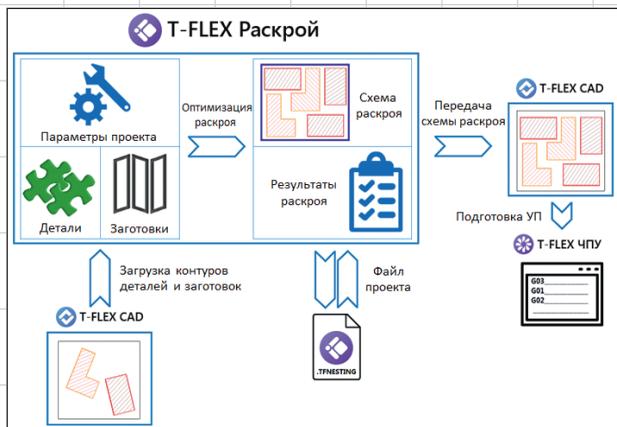


Рис. 3

7. Производится формирование УП в модуле T-FLEX ЧПУ (модуль также интегрирован в среду T-FLEX CAD).
8. При необходимости, результаты раскроя экспортируются во внешние программы.

9. Основные возможности программы T-FLEX Раскрой были рассмотрены в работе [2], поэтому далее более подробно остановимся на самых интересных возможностях программы и ее

взаимодействии с другими продуктами линейки T-FLEX.

Формирование данных для проекта раскроя

Существует множество способов добавить данные в проект раскроя:

1. Ручное добавление деталей или заготовок непосредственно в интерфейсе T-FLEX Раскрой.
2. При помощи команд импорта деталей и заготовок (рис. 3). При этом возможны два варианта использования:
 - импортировать контуры из документа T-FLEX CAD. Это удобно, когда есть чертежи деталей и на их основе созданы штриховки (контуры для раскроя), помещенные на специаль-

ный слой. В проект раскроя попадают все штриховки, принадлежащие заданному слою;

- импортировать детали из других проектов раскроя. Это удобно, когда есть возможность заимствовать полностью или частично имеющиеся данные.
3. Ручное добавление контуров деталей или заготовок из документа T-FLEX CAD (рис. 4).
 4. Копирование через буфер обмена данных о деталях из внешних таблиц, например из документов Microsoft Excel.
 5. Формирование данных для проекта раскроя на основе структуры изделия. Данный вариант применяется для автоматического формирования проекта раскроя для группы серийных изделий. Проиллюстрируем способ 5.

Например, имеется параметрическая модель шкафа для трех типоразмеров (рис. 5). Изделия серийные, поэтому регулярно появляются заказы на изготовление определенного количества изделий разных типоразмеров. И каждый раз стоит задача сформировать проект раскроя для конкретного заказа. В этом случае рекомендуется следующий подход. Для параметрической модели шкафа формируется специальная структура изделия, где указываются необходимые для раскроя данные: тип раскроя, наименования, обозначения, количество деталей в изделии и т.д. (рис. 6).

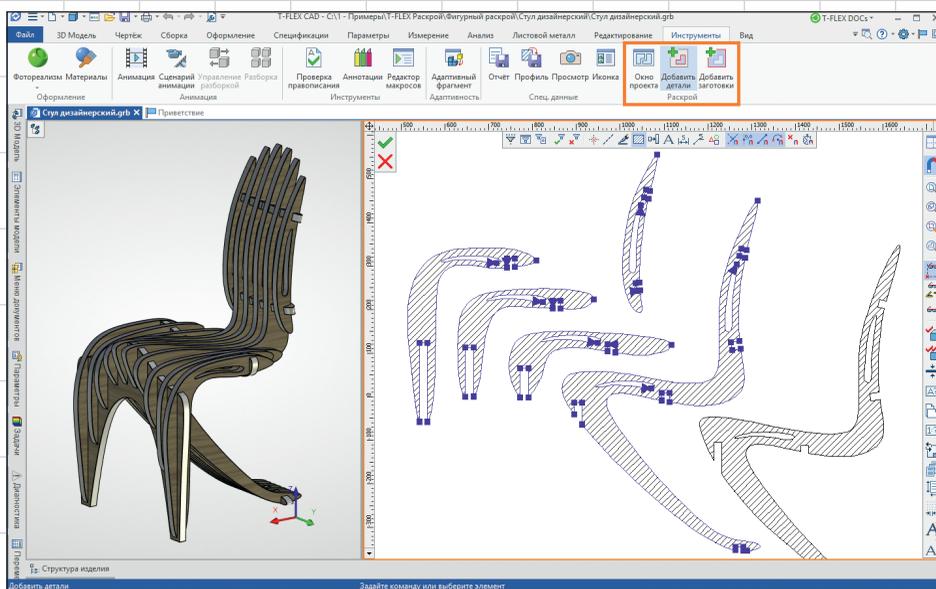


Рис. 4

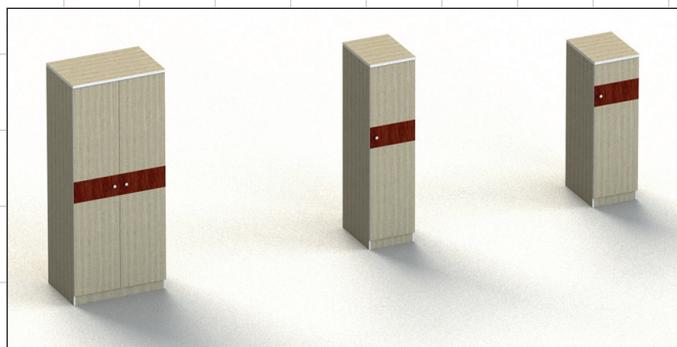


Рис. 5

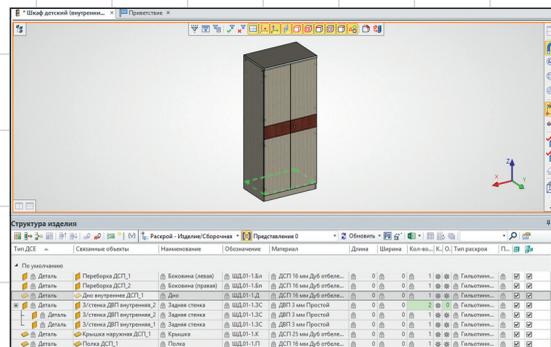


Рис. 6



Структура изделия создается один раз для параметрической модели, а затем обновляется при пересчете для разных составов изделия. То есть структура изде-

лия для своей модели всегда актуальна.

Чтобы симитировать состав заказа (выбрать позиции и задать их количество), достаточно в T-FLEX CAD создать из про-

тотипа новый документ и добавить в него модели изделий с нужными параметрами, задав через переменные количество экземпляров каждой позиции заказа. Автоматически сформируется структура для всего заказа. После этого в T-FLEX Раскрое достаточно создать проект на основе структуры изделия и запустить расчет (рис. 7).

Это дает возможность открыть старые («неактуальные») версии проектов раскроя и изготовить запчасти для устаревших изделий.

Также нередко бывает, что в T-FLEX CAD создается другая версия документа с контурами деталей и требуется переназначить путь к новому документу. В этом случае также выбираются все или несколько деталей и в параметрах изменяется путь.

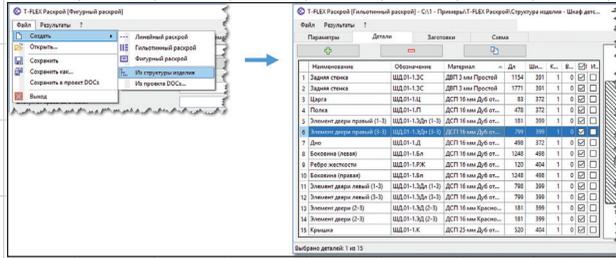


Рис. 7

Ассоциативность между исходной геометрией и контурами деталей в T-FLEX Раскрое

При добавлении контуров деталей из T-FLEX CAD в программу раскроя запоминается путь к исходному документу. Если в T-FLEX CAD контуры деталей изменились, то T-FLEX Раскроем отмечает записи с неактуальными контурами (рис. 8). Выделив нужное количество деталей, можно обновить их. Обновление контуров опцио-

Управление деловыми отходами

Деловые отходы (ДО) — это крупные остатки заготовок, которые впоследствии можно использовать для раскроя более мелких деталей. T-FLEX Раскроем позволяет установить для проекта приемлемый размер ДО, и на схеме раскроя будут отображаться (и учитываться в отчетах) остатки, размер которых превышает установленный предел. Такие остатки можно отобразить на схеме рас-

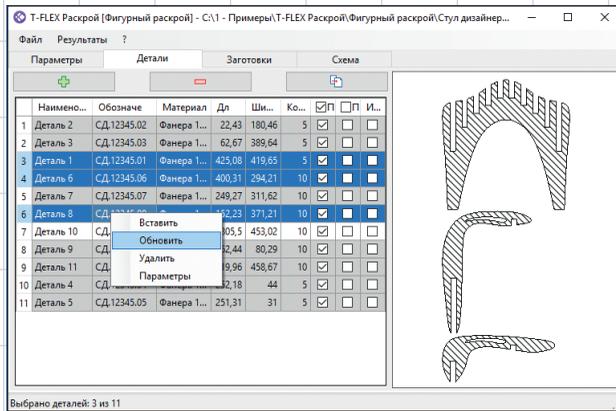


Рис. 8

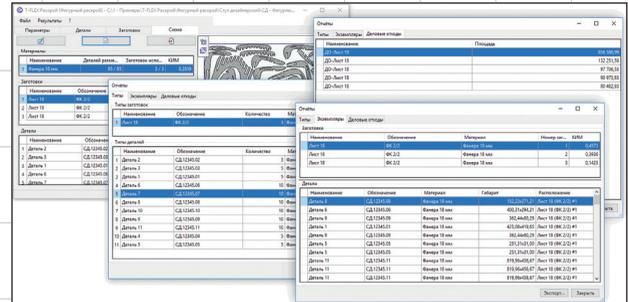


Рис. 11

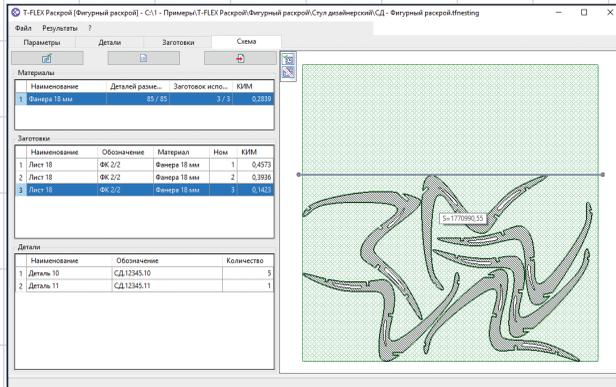


Рис. 9

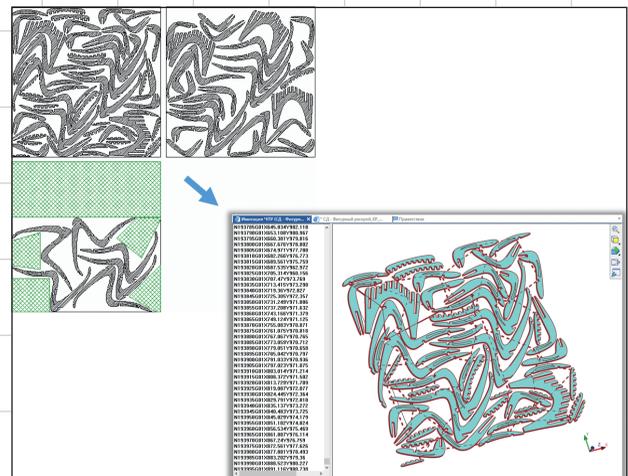


Рис. 12

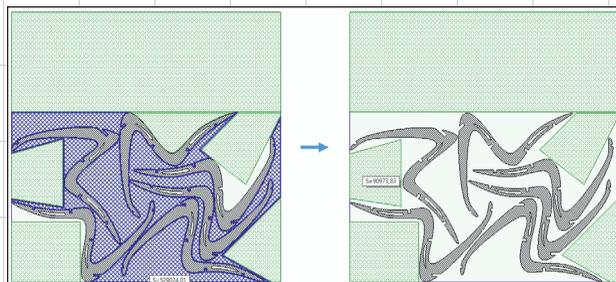


Рис. 10

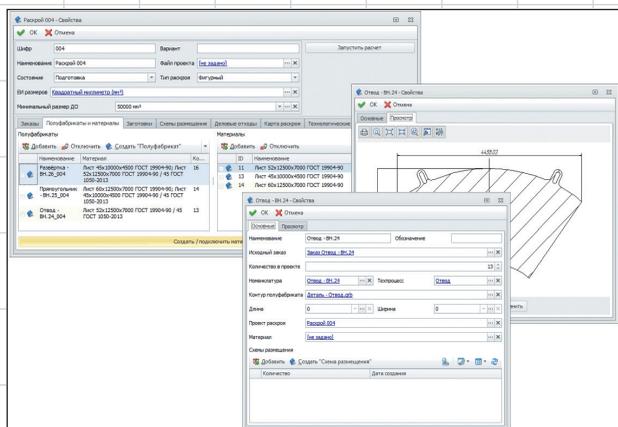


Рис. 13

кроя, а при необходимости нужным образом разделить отрезками на части, разрезая перемычки между деталями (рис. 9).

Для фигурного раскроя размеры ДО по площади могут быть большими, но совершенно не пригодными для последующего использования. В этом случае такие остатки можно удалить вручную (рис. 10).

Список деловых отходов формируется динамически, например, если пользователь изменил в параметрах проекта минимальный размер ДО или удалил остатки со схемы раскроя. Эта информация, наряду с другими результатами по деталям и заготовкам, отражается в отчетах (рис. 11). Отчеты можно выгружать во внешние файлы.

Формирование управляющих программ

Как было показано на рис. 1, схемы раскроя являются лишь промежуточным результатом. На основе схем раскроя создаются управляющие программы в модуле T-FLEX ЧПУ. Пример имитации обработки деталей на заготовке показан на рис. 12.

Использование T-FLEX Раскрой в едином информационном пространстве

Говоря о комплексном подходе к автоматизации КТПП,

следует упомянуть, что T-FLEX Раскрой интегрирован с системой электронного документооборота T-FLEX DOCs, что позволяет наладить коллективную работу над проектами (рис. 13). Благодаря мощной платформе и гибкости инструментария построено решение, позволяющее из среды T-FLEX DOCs запускать T-FLEX Раскрой, производить расчет и регистрировать в системе результаты: файлы проектов раскроя, КИМ, схемы раскроя, деловые отходы. Полученные данные используются для реализации заказов.

В заключение отметим, что T-FLEX Раскрой постоянно развивается: появляется новая функциональность и совершенствуется имеющаяся. Относительно молодая программа [2] приобрела черты солидного взрослого решения, нацеленного на серьезные задачи.

Список литературы:

1. Мальчук А.В. Практический опыт использования продуктов T-FLEX PLM на предприятиях малого и среднего бизнеса // САПР и графика. 2017. № 8.
2. Бабичев С.В. T-FLEX Раскрой 15: новый продукт — большие перспективы // САПР и графика. 2016. № 6. ▶

T-FLEX PLM

Приглашаем принять участие в конференции

СОЗВЕЗДИЕ САПР

КОНГРЕСС-ОТЕЛЬ «АРЕАЛ», ПОДМОСКОВЬЕ

10 - 12 ОКТЯБРЯ

В программе:

- ✦ Программный комплекс T-FLEX PLM: современное полномасштабное решение для комплексной автоматизации предприятий;
- ✦ Методики совместного использования T-FLEX PLM и систем «тяжёлого» класса;
- ✦ Управление проектами и программами от уровня корпорации до отдельного исполнителя;
- ✦ Передовые технологии и новые инструменты комплекса T-FLEX PLM для построения единого информационного пространства предприятия;
- ✦ Успешный опыт применения PLM решений на базе комплекса T-FLEX PLM от представителей ведущих отечественных предприятий.



www.topsystems.ru

+7 (499) 978-85-28, 978-86-28