

УДК 691.11:674.21

С.С. Гайдук, В.М. Чудук
(S.S. Gajduk, V.M. Chuduk)
(БГТУ, г. Минск, РБ)

E-mail для связи с авторами: sergey1453@rambler.ru

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЗЛОВ МЕБЕЛИ
В СРЕДЕ МНОГОТЕЛЬНОЙ ДЕТАЛИ**

**SOLIDWORKS DESIGNING FURNITURE UNITS IN THE MEDIUM
OF MULTI-DETAIL DETAILS IN SOLIDWORKS**

Работа посвящена исследованию системы автоматизированного проектирования мебели и изделий из древесины и древесных материалов. Полученные результаты показывают, что такие системы позволяют значительно сократить время разработки и повышается качество по сравнению с классическими способами проектирования. Создание трехмерной модели позволяет оценить свойства получаемого изделия и тем самым избежать ошибок в процессе производства.

The work is devoted to the study of the computer-aided design of furniture and products made of wood and wood materials. The obtained results show that such systems can significantly reduce the development time and improve quality in comparison with the classical design methods. The creation of a three-dimensional model allows us to evaluate the properties of the resulting product and thereby avoid mistakes in the production process.

Создание и разработка систем автоматизированного проектирования (САПР) – одно из главных направлений научно-технического процесса. Это объясняется тем, что промышленный потенциал определяется не только возможностями массового производства новейших изделий техники, но и возможностями их быстрого проектирования. Так как количество вновь разрабатываемых отраслями промышленности изделий удваивается каждые 15 лет, а их сложность – каждые 10 лет, то требования к сроку и качеству их проектирования непрерывно растут [1]. Поэтому в настоящее время в процессе проектирования мебели и изделий из древесины все больше используются САПР с целью ускорения и повышения качества процесса проектирования. Структура затрат времени в процессе проектирования представлена в таблице 1.

Таблица 1

Структура и соотношение временных затрат
на выполнение процедур проектирования [2]

Проектные процедуры	Время, %	Характер затрат времени
Проектирование/конструирование	15	«Прямые затраты» (проектные работы)
Расчеты	4	
Вычерчивание	33	
Прочие работы	10	
Составление спецификаций	5	«Косвенные затраты»
Контроль чертежей	6	
Поиск повторяющихся деталей	2	
Составление описаний	12	
Нормирование	3	
Поиск аналогов проекта	1	
Переписка	3	
Прочие работы	6	

Видно, что в прямых затратах времени чертёжные работы составляют более 30 %, в то время как творческие – только 15 % (дизайн и проектирование).

Так называемые косвенные проектные работы занимают примерно 1/3 суммарного времени конструктора. Отсюда следует, что первым направлением рационализации процесса проектирования является автоматизация выполнения «рутинных» этапов с помощью средств вычислительной техники [2].

В качестве примера использования рассмотрим программный продукт SolidWorks, который позволяет создавать трехмерные модели будущих изделий, с помощью которых можно оценить конструкцию и провести исследования различных свойств проектируемого изделия.

Готовые мебельные и столярные изделия включают в себя множество деталей, подборок и сборок. Наличие большого количества компонентов изделия вызывает необходимость выбора способа их оптимальной и логической организации в проекте. Часто встречаются такие узлы, как рамочно-филенчатые фасады, мебельные ящики, цокольные коробки и некоторые корпуса, которые являются подборками изделия, зачастую однотипными, но с различными конфигурациями и типоразмерами. В процессе проектирования таких узлов конструктор сталкивается с двумя принципиальными подходами:

- 1) проектирование в среде «Деталь – сборка».
- 2) проектирование в среде «Многотельная деталь».

В зависимости от того, какие поставленные вопросы и задачи нужно решить конструктору, происходит выбор среды проектирования (табл. 2).

Таблица 2

Зависимость выбора среды проектирования от поставленных задач

Среда проектирования «Деталь – сборка»	Среда проектирования «Многотельная деталь»
Промышленный дизайн; расширенные требования для операций на ЧПУ-оборудовании; метод для стандартных конструкционных решений; информация о материалах и спецификациях	Концептуальный и промышленный дизайн; средство связи вида и формы изделия; быстрое моделирование; метод для проектирования индивидуальной мебели на заказ; информация о материалах и спецификациях

Первый способ является классическим. Трехмерная деталь является основным стандартным блоком программного обеспечения механического проектирования SolidWorks. В документе «Сборка» собираются в единый узел смоделированные и сохраненные ранее детали: размещаются в пространстве, сопрягаются вместе и фиксируются (рис. 1).

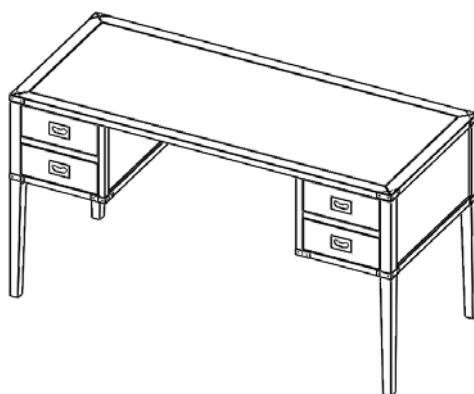


Рис. 1. Стол письменный, спроектированный в среде «Деталь – сборка»

Моделирование подборок изделий данным способом ведет к перенаполнению проекта похожими деталями разной конфигурации: брусками, филенками, штапиками, раскладками, карнизами и т. д. Вследствие чего увеличивается потребность в вычислительных мощностях компьютера, а также во временных затратах на организацию и преобразование подборок и включение их в конечную сборку. Также от конструктора требуется постоянная концентрация при многократном копировании таких узлов. Копирование такой подборки ведет к автоматическому копированию входящих в нее деталей, а если детали ссылались на родительскую сборку (были спроектированы в контексте сборки с использованием внешних ссылок), нарушение алгоритма копирования приведет к разрушению сопряжений в подборке.

Второй способ проектирования узлов мебели основывается на многотельных деталях. Многотельная деталь состоит из нескольких твердых тел, которые не являются динамическими (рис. 2). Однако, если необходимо представить динамическое перемещение тел, следует использовать сборку.



Рис. 2. Каркас комода, спроектированного в среде «Многотельная деталь»

При таком подходе не требуется создавать каждую деталь узла по отдельности и в отдельном файле. Простыми операциями выталкивания создаются отдельные панели корпуса (стенки, полки, перегородки и т. д.). Операцией «бобышка по траектории» проектируются целые комплекты штапиков, рамок, карнизов в одном документе многотельной детали. В таком документе не существует сопряжений, которые могут быть разрушены.

При активации опции «Сварная деталь» конструктор может создавать списки вырезов, которые являются аналогами спецификацией дляборок. В дереве конструирования все твердые тела автоматически сортируются по папкам в соответствии их геометрическому подобию.

Для каждой такой группы тел есть возможность создать граничную рамку. Граничная рамка представляет собой трехмерный эскиз, и ее основание по умолчанию находится на плоскости X-Y. Принимая во внимание ориентацию граничной рамки, она является наименьшей рамкой, охватывающей тело.

Таким образом для многотельной детали конструктор автоматически получает спецификацию элементов с их габаритными размерами без использования формул, свойств, ссылок и т. д.

При работе с многотельной деталью материал можно применить ко всем телам детали сразу либо к одному или нескольким отдельным телам. Для исследования нет разницы, будет ли это сборка или многотельная деталь (так же, как и для чертежа).

Многотельный узел по определению является параметрическим. Например, изменение габаритного размера фасада ведет к перестроению филенки и брусков (рис. 3).

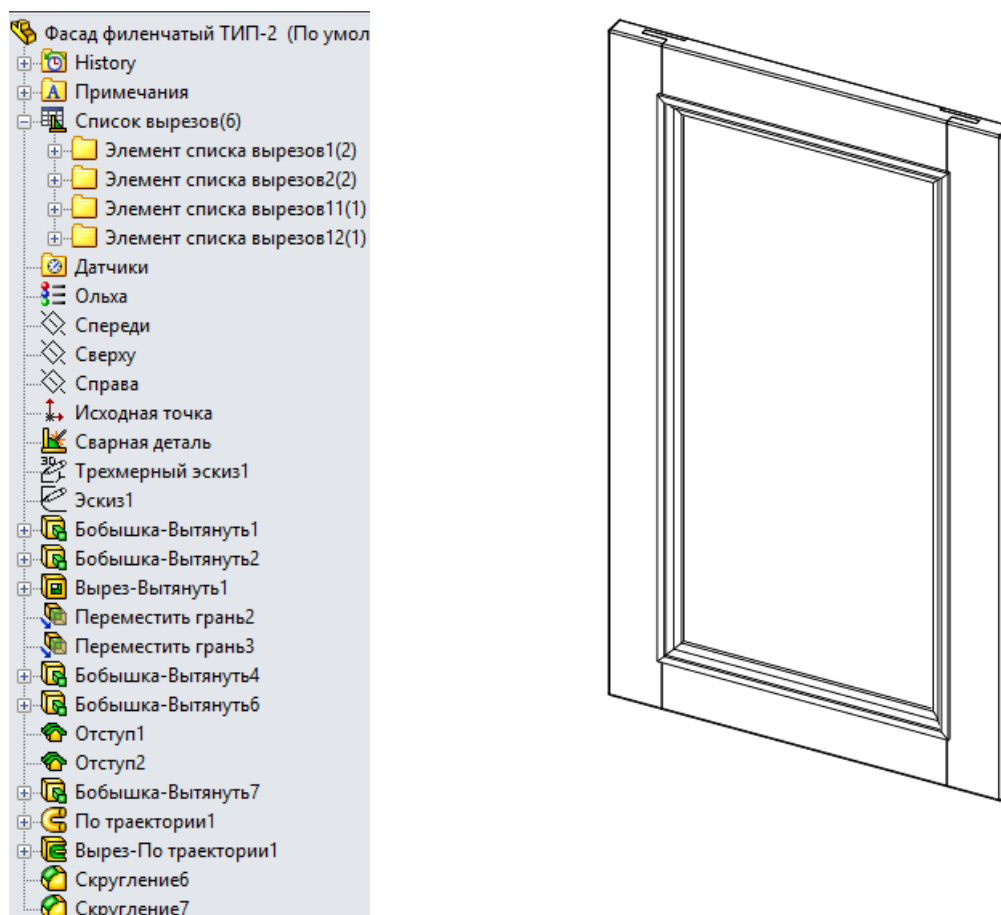


Рис. 3. Автоматический список вырезов в среде «Многотельная деталь» на примере параметрического фасада

Конструктор не затрачивает время на создание формул, параметров и алгоритмов для этого процесса. Копирование таких узлов можно осуществлять в проводнике без риска разрушения каких-либо ссылок. Копировать нужно только один файл, а не группу файлов (как в случае со сборкой).

Можно сохранить сборку как документ многотельной детали. Это позволяет сохранять сложные сборки как документы деталей меньшего размера, что обеспечивает более удобное совместное использование файлов. Например, имеется проект сложной кухни, и потенциальному клиенту требуется расположить ее в планировке помещения для визуализации. Можно сохранить сборку кухни как документ детали и отправить файл детали потенциальному клиенту без риска нарушить целостность проекта и без необходимости передавать файл документа сборки большого размера.

Таким образом, среда многотельного проектирования значительно снижает временные затраты конструкторской деятельности, а также снижает потребность в ресурсах компьютера. Можно сказать, что основным направлением развития проектирования мебели является внедрение систем автоматизирования проектирования с разработкой

трехмерной модели готового изделия, что позволяет сократить время на проектирование и значительно повысить качество получаемой продукции.

Библиографический список

1. Бунаков П.Ю. Автоматизация мебельных предприятий: история и современность // Мебельщик. 2005. № 2. URL: <http://forum.tecnocom-ug.ru/viewtopic.php?t=1557> (дата обращения: 07.10.2016).

2. Нестеренко Е.С. Основы систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: электрон. конспект лекций / Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т). Электрон. текстовые и граф. дан. (0,31 Мбайт). Самара, 2013.

УДК 674.093

И.Т. Глебов

(I.T. Glebov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с автором: git5@yandex.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СКЛАДОВ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF WAREHOUSES ROUND FOREST PRODUCTS

Приведено понятие технологии 3D-сканирования. Показаны сканеры, выпускаемые российскими предприятиями, сканеры бревен с инфракрасными излучателями одноплоскостные, двухплоскостные, 3D-лазерные и рентгеновские сканеры.

The concept of 3D-technology – scanning is given. The scanners released by the Russian enterprises, scanners of logs with infrared radiators one-plane, two-plane, 3D-laser scanners, x-ray scanners are shown.

Россия – страна лесов, страна с огромными запасами деловой древесины, которые достигают 1/4 всех мировых запасов [1–3].

Основным потребителем деловой древесины является деревообрабатывающая промышленность, которая занимается производством пиломатериалов, деревянных домов, шпал, мебели, тары, плитных материалов, спортивного инвентаря и др. Лесопильное производство перерабатывает около 2/3 всей производимой деловой древесины.

Около 80 % пиломатериалов получают на лесопильных рамах, которые, вероятнее всего, будут заменены ленточнопильными, круглопильными и фрезерно-брусующими станками.

Сейчас в лесопиление России быстро внедряется инновационная модель развития технологии и оборудования лесопильного производства. Она базируется на достижениях науки и техники, на внедрении компьютерных технологий.

Новые технологии приживаются на складе сырья, где производится учет и сортировка круглых лесоматериалов по породам, диаметрам, длинам, качеству древесины, объему лесоматериалов. Новые технологии базируются на использовании различных сканеров.