

УДК 004.946:674

А.С. Чуйков, канд. техн. наук, зав. кафедрой; О.Г. Рудак, ст. преп.;
В.О. Куневич, мл. науч. сотр. (БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВИРТУАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕБЕЛИ

В настоящее время компании по всему миру конкурируют друг с другом, используя новые технологические решения, услуги и продукты, просто чтобы не отставать от времени и, что самое главное, привлечь внимание потенциальных клиентов.

И именно поэтому все больше и больше компаний используют технологии виртуальной реальности.

VR (Virtual Reality), сокращенно от виртуальной реальности, все еще относительно новая, но также одна из самых быстроразвивающихся технологий. Это предоставляет любой компании необычную возможность привлечь еще больше клиентов к своему бренду, сделав его более привлекательным и интерактивным.

С тех пор как тенденция к внедрению новейших технологий стала более актуальной и быстро завоевала интерес, VR нашла свой собственный, уникальный путь в различных отраслях промышленности, включая мебельную [1].

Жизненный цикл любого изделия мебели как правило включает несколько этапов, выделяемых по признакам характерных для него явлений, процессов (работ) и конечных результатов. Основные стадии жизненного цикла – это научные исследования, проектирование, производство, эксплуатация, утилизация и т. д.

Одними из наиболее важных этапов являются проектирование и производство изделия, поскольку они наиболее трудоемкие, материалоемкие, а сам процесс постановки изделия на предприятии занимает достаточно много времени.

Использование современных программных продуктов виртуального моделирования и визуализации позволяют в значительной степени сократить продолжительность проектирования без вовлечения материальных ресурсов.

Например, классическая схема производства изделия состоит из составления технического задания, разработки эскизного проекта, разработки технического проекта, разработки конструкторской документации и как следствие изготовление опытного образца, устранение недостатков и запуск изделия в серию.

Применение электронного геометрического моделирования при проектировании промышленных изделий является в настоящее время нормой [2].

Создание электронных геометрических параметров изделия – это основная часть структуры систем автоматизированного проектирования (САПР) современного промышленного предприятия. На основе электронной геометрической модели изготавливается графическая документация, проводится контроль качества и собираемость изделий, создаются видовые презентационные изображения и ролики для продвижения товара на рынке. Применение САПР в деревообрабатывающей промышленности имеет свои особенности, связанные со спецификой применяемых материалов и фурнитуры. Процесс создания любого изделия как правило состоит из нескольких основных стадий:

- создание эскиза будущего проекта;
- выбор материалов, фурнитуры и конструкции сборочных единиц;
- построение 3D моделей изделия и применяемых элементов декора;
- создание конструкторской документации;
- создание карт раскроя, оптимизация и унификация размеров заготовок и разработка программного обеспечения для многофункциональных станков с ЧПУ;
- функционально-стоимостной анализ образцов (прототипов) мебели;
- создание фотореалистичных изображений мебели.

Как правило на деревообрабатывающих предприятиях Республики Беларусь все эти задачи выполняют в различных программных продуктах, в результате чего продолжительность процесса проектирования значительно увеличивается. Это связано как правило с тем, что для выполнения каждого вышеописанного пункта необходимо каждый раз создавать модель изделия с самого начала. Проблему ускорения данного процесса как правило решают за счет дробления поставленной задачи на составляющие и привлечения большего числа специалистов для их решения. Однако такой подход не всегда верный. При отсутствии координационных действий между специалистами решение поставленной задачи в рамках крупного деревообрабатывающего предприятия невозможно, а увеличение количества сотрудников ведет к увеличению материальных издержек. В большей степени избавиться от вышеперечисленных проблем можно за счет применения современных CAD и CAM систем (например, программные продукты компании Autodesk).

CAD (от англ. Computer-aided design) – автоматизированная система проектирования, основанная на применении компьютерных технологий.

CAM (от англ. Computer-aided manufacturing) – автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Для разработки эскизного проекта подходит программа Fusion 360 компании Autodesk. Данный программный продукт не требует высокой производительности компьютеров и позволяет за сравнительно короткий промежуток времени создать 3D модель будущего изделия, а за счет текстурирования деталей получить реалистичное изображение.

Для создания основной конструкторской документации необходим схожий программный продукт, обладающий гораздо большим функционалом – Autodesk Inventor. За счет того, что разработчиком данных программ является одна компания, то процесс экспорта/импорта 3D моделей из одной программы в другую не вызывает никаких проблем. Программа Inventor позволяет уточнить разработанные модели за счет вставки фурнитуры и различных соединений. Однако стоит отметить, что программа Inventor универсальная и не учитывает специфики мебельных производств. В связи с этим, компанией Čeli Automatizovoto Projektavimo Sistemos (Чели Системы Автоматизированного Проектирования) был разработан специальный модуль Woodwork for Inventor, который позволил проектировать практически любую корпусную и мягкую мебель. За счет внедрения его на предприятии были автоматизированы многие процессы проектирования, достигнуто снижение их продолжительности и как следствие избавление от потенциальных ошибок еще на этапе создания трехмерной модели. Использование данной программы позволило быстро расставить фурнитуру, автоматически сгенерировать необходимый пакет чертежей, сформировать карты раскроя плитных материалов, при необходимости провести прочностной анализ изделий, подготовить управляющие программы для станков с ЧПУ и т. д. Применение системы параметризации сборочных единиц позволило быстро изменять габаритные размеры трехмерной модели изделия и конструкторскую документацию при сохранении необходимых баз на присадку и с учетом кратности [3].

Полученные модели мебели были перенесены в среду виртуальной реальности, где специалисты предприятия смогли оценить внешний вид изделий, а также работу фурнитуры и механизмов. Затем были внесены в конструкцию соответствующие правки и корректировки, после чего набор мебели был реализован в материале.

Использование современных средств компьютерного моделирования и визуализации позволило сократить продолжительность процесса проектирования, снизить затраты материальных ресурсов и, как следствие, быстрее запустить процесс серийного производства изделий.

Стоит также отметить, что в настоящий момент виртуальная реальность позволяет оценить внешний вид изделий и симитировать взаимодействие с фурнитурой и механизмами, однако для проектировщиков важна еще оценка влияния нагрузок на элементы конструкции изделий. В связи с этим сотрудники кафедры технологии и дизайна изделий из древесины занимаются решением данной задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. VR в промышленности [Электронный ресурс] // Хабр. М., 2006. URL: <https://habr.com/ru/post/509374> (дата обращения 24.09.2021).
2. Чуйков А. С., Игнатович Л. В. Особенности проектирования трехмерных моделей и конструкций декоративных элементов мебели и их изготовления // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – 2021. – № 1 (240). – С. 156–161.
3. Сазанов Е. А. Повышение эффективности использования программ трехмерного моделирования в проектировании // Молодой ученый. – 2014. – № 7 (66). – С. 177–179.

УДК 674:502.171

А.С. Чуйков, канд. техн. наук, зав. кафедрой;
Л.В. Игнатович, канд. техн. наук, доц.;

О.Г. Рудак, ст. преп.; Е.И. Гордиевич, преп.-стажер (БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время одной из основных задач лесной и деревоперерабатывающей промышленности является рациональное использование лесосырьевых ресурсов и разработка энергосберегающих, экологически безопасных технологий при изготовлении конкурентоспособной продукции, в частности столярно-строительных изделий, мебели.

Динамика внедрения энергосберегающих и экологически безопасных технологий в деревообрабатывающую промышленность нарастает с каждым годом. Актуальными являются вопросы совершенствования универсальных принципов при разработке энергосберегающих и экологически безопасных технологий в деревообрабатывающих производствах.