

УДК 684.4.05

**3D ФРЕЗЕРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ – СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГИИ И
ДИЗАЙНА.**

Дьяченко В.Ю., старший преподаватель

*(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
им. П.Василенко)*

Поданы и рассмотрены основные вопросы и аспекты 3D фрезерования древесины и деревосодержащих материалов, а также определены место и роль вышеуказанного технологического процесса в комплексном дизайн-проектировании мебели и изделий из древесины.

Введение. Еще древние греки осуществляли художественную обработку

древесины на простейших токарных станках. В дальнейшем станочное искусство обработки совершенствовалось в средние века итальянскими и фламандскими мастерами, а Восток в лице, главным образом, Японии, вдохнул одухотворенность и высокий поэтический смысл в обработку дерева с помощью механизмов.

Шли века, совершенствовались инструменты и технологии. Но дожив до XXI в. люди, в большинстве своем, не утратили той естественной и первозданной любви к ДЕРЕВУ как к натуральному, живому и благородному материалу, а технологические процессы производства наших дней очертили нам новые аспекты в подходе к формообразованию утилитарных предметов быта и мебели. Одним из таких аспектов является 3D фрезеровка и объемное моделирование – современный и эффективный технологический процесс, который позволяет в краткие сроки решать многие сложные формообразовательные задачи в конструировании, в частности, мебельных изделий.

Анализ публикаций. Проанализированные источники, как правило, имеют нормативную техническую направленность. В данной статье предпринята попытка соединить инженерную и эстетическую составляющие в контексте вопросов, связанных с конструированием мебели и других изделий из древесины.

Задачи исследования. Состоят в рассмотрении основных вопросов и аспектов 3D фрезерования древесины и деревосодержащих материалов, а также в определении места и роли вышеуказанного технологического процесса в комплексном дизайн-проектировании мебели и изделий из древесины.

Результаты исследования. Современную художественную обработку дерева невозможно представить без 3D фрезеровки. Дизайнеры и технологи с помощью этой технологии изготавливают довольно обширный перечень различных изделий. [Рис. 1, 2]



Рис. 1



Рис. 2

Услуги фрезерования в 3D обычно проводятся по следующим направлениям:

- художественная обработка древесины для производства мебели (простые и сложные фасады, накладки на мебель, элементы эксклюзивной мебели со сложной резьбой), резная символика, объемные логотипы из дерева и элементы и элементы интерьера, барельефы, канделябры, лестницы, резные карнизы, деревянные скульптуры;

- отделка экстерьеров деревянных домов (фигурные наличники на окна и двери со сквозной резьбой, декоративные элементы для украшения деревянных домов, балясины для отделки веранд, беседок и т.д.)

- эксклюзивные изделия (рамы для зеркал, рельефные панно), изготовление художественного паркета из ценных пород дерева.

Кроме того, 3D фрезеровка – это основной способ изготовления фурнитуры и комплектующих для мебели. Благодаря прогрессу в сфере электроники и технологий проектирование и производство изделий стали высокотехнологичными и быстрыми. Это, в свою очередь, дает возможность претворить в жизнь практически любые дизайн- идеи.

3D фрезеровка – это процесс создания определенных заданных объемных форм из выбранного материала с помощью фрезеровального станка. Использование современного высокоточного станка с ЧПУ позволяет придать заготовке из практически любого материала сколь угодно сложную форму и конфигурацию за минимально короткий срок. Трехмерная фрезеровка широко

применяется при изготовлении технологической оснастки (матриц, макетов, пресс-форм), макетировании, в мебельном производстве при фигурной порезке. Иным словом, 3D фрезеровка – это очень точный и быстрый способ изготовления сложных объемных изделий в многопозиционном и непрерывном режиме.

Машинная 3D фрезеровка на плоских, цилиндрических, изогнутых поверхностях также очень часто встречается в различных дизайн-проектах. Нужно учитывать, что резьба по дереву 3D дает большую точность и идентичность оригиналу при промышленном тиражировании деталей. К неоспоримым преимуществам 3D фрезеровки следует отнести тот факт, что поверхности фрезеруются сразу «набело» и практически не требуют конечной доработки перед тонированием и лакированием.

Современные станки предназначены для высококачественного фрезерования и гравирования поверхностей деталей и заготовок по плоскости (программное обеспечение 2D) и в 3-хмерном пространстве (3D). Используется древесина как твердых, так и мягких пород, композитные материалы (ДСП, ДВП, МДФ), а также Alucobond и Dibond.

«На борту» таких станков содержится программное обеспечение для осуществления 3D фрезеровки. Так, например, в новой версии программы TYPE 3 2012 года включены такие удобные функции, как придание объема плоским изображениям «BMP» и «JPEG», функция «Sculptor», дающая возможность редактирования объемной модели, база стандартных элементов (фасады, узоры и т. п.), позволяющая более креативно подходить дизайнерам к воссозданию той или иной объемно-пространственной композиции.

ЧПУ просчитывает конфигурацию заготовки и устанавливает цикличность движения фрезы. Это полностью исключает лишние перемещения на рабочем столе.

Выбор наклона режущего инструмента применительно к поверхности материала происходит автоматически. Кроме того, компьютер определяет скорость и траекторию движения фрезы по всем осям [рис. 3,4].



Рис. 3



Рис. 4

В современном дизайн-проектировании при помощи такого высокотехнологичного и прогрессивного оборудования выполняется все больше и больше моделей, которые по своим эстетическим и ценностным аспектам приближаются, а кое-где и превосходят изделия hand-made.

Безусловно, в этой технике исполнения имеется свой язык выразительности и образности и есть предел обобщения, который вносится дизайнером в конкретный проект. Но это уже другое направление исследования, которым нужно заниматься по данной теме, т.к. «...нет пределов совершенствованию технологий и процессов, но ничто не заменит руку делающего дизайн, делающего так, как может только человек...» [5, с.68]

Вернемся непосредственно к сути процесса 3D фрезерования. Фрезерно-гравировальные станки имеют один или несколько фрезерных шпинделей, которые используются для гравировки, создания рельефных поверхностей.

В качестве режущего инструмента используют различные концевые фрезы различных размеров и конфигураций.

Что касается копировально-фрезерных станков, то они предназначены для тиражирования резных работ по дереву. Такие станки имеют до 16 рабочих шпинделей. Среди европейских лидеров в производстве таких станков можно назвать фирмы Reihenbacher (Германия) Andreoni (Италия) [9, с. 25].

Существуют станки для увеличения или уменьшения создаваемой детали относительно модели в масштабах от 1:1,25 до 1:2,5 (принцип пантографа).

Заготовки закрепляются с помощью вакуума. Система вакуумной

фиксации заготовок позволяет осуществлять быструю смену изделий и обеспечивает надежный прижим детали при обработке. На каретке, перемещаемой вручную, смонтированы копировальный палец и рабочие шпиндели, которые перемещаются относительно стола в горизонтальной и вертикальной плоскостях. С помощью панели управления программным обеспечением осуществляется возможность загрузки программ с жестких носителей.

За счет повышенной устойчивости и жесткости станины обеспечивается высокая точность перемещения суппорта и высокооборотного шпинделя по осям X, Y, Z. Кроме того, высокая точность обработки достигается за счет высокой частоты вращения (до 24 000 об/мин) и большой мощности станков (до 5,5 кВт). Высокоточное позиционирование шпинделя (до 0,0087 мм) обеспечивает независимые сервоприводы, которые устанавливаются на каждом узле для перемещения по осям координат X,Y,Z. Важно отметить, что процесс фрезеровки происходит на довольно больших скоростях подачи заготовки – до 30 м/мин.

На многих станках 3D прототипирования предусмотрен режим 3D сканирования «Stroke 1» («Штрих-1»). Лазерное сканирующее устройство предназначено для сканирования уже готовых изделий с целью получения математической модели для фрезерования копии этого изделия.

Принцип действия основан на считывании цифровой матрицей отраженного лазерного луча и преобразование его в цифровой код. На основе этого кода ПО, которое идет вместе со станком, создает объемную 3D модель или растровый рисунок со светотеневой модулировкой формы, что важно для визуализации в дизайне. Данная математическая 3D модель сохраняется в стандартном формате STL, который открывается в программах TYPE , Art Cam, 3DMax, Solid Works, Master Cam, Auto Cad и др. [9, с. 48-50].

Поскольку сканированию лазером подвергается прототип изделия, он может быть изготовлен практически из любого материала (гипс, пенопласт, скульптурный пластилин, дерево, МДФ). Последнее время 3D- лазерный сканер

все больше используется в деревообработке как способ получения программ на сложные изделия для фрезерных станков с ЧПУ. Это создание копий изделий ручной работы, старинных и антикварных изделий и их фрагментов, элементов мебели с высокохудожественной резьбой, деревянных панно, элементов отделки интерьеров и многого другого [рис. 5].



Рис. 5

Точность сканирования составляет 0,05 мм благодаря чему модель можно увеличивать без потери точности во много раз, создавая разнообразные художественные композиции, совмещая различные 3D модели. Осуществляется первичная корректировка 3D модели под размеры, габариты, изменения высоты рельефа без потери качества исходного 3D образца.

В процессе дизайн-проектирования и выполнения модели имеется возможность увеличить, уменьшить и придать зеркальную симметрию детали, что является очень важным средством формообразования.

Безусловно, подходя к проектированию тех или иных объектов или разрабатывая дизайн-программу определенной направленности, мы должны учитывать все факторы, которые могут прямо или косвенно влиять на стоимость изготовления объекта. На стоимость услуг по 3D фрезерованию влияют, прежде всего:

-качество обрабатываемого материала (древесина различных пород и твердости, качество МДФ); механические свойства выбранного материала,

которые подразумевают легкость или сложность механической обработки;

-сложность изделия и количество деталей;

-размер изделия;

-глубина выработки;

-одноуровневые и многоуровневые 2D и 3D изделия (для клише и матриц)

-разработка макета и его программное сопровождение.

Как говорил известный американский дизайнер Charles Eames, занимавшийся разработкой мебели: «...Интегрированный дизайн всеобъемлющ, он старается учесть все факторы и детали, необходимые для того, чтобы принять решение, в котором бы сплелись гармонично и целостно функциональность, конструктив, технология, экономика и эстетика». [6, с. 148]. Таким образом, на всех этапах разработки и проектирования 3D моделей работа над изделиями протекает при постоянном совершенствовании связей между формой и функцией, конструкцией и технологией изготовления. И в этом плане 3D моделинг формы практически не имеет обозримых визуальных границ в предметном мире. Его влияние простирается дальше, в область виртуального.

Новые горизонты в 3D моделинге обрисовывают последние версии CAD/CAM-систем верхнего уровня: Unigraphics, CATIA, EUCLID, которые поднимают планку моделирования еще выше, ведь «...технология дает свой инструментарий искусству, служит визуальной задумке и художественной идее» [8, с. 74]. Взаимоотношения дизайнера и конкретной технологии, как инструмента сегодня как никогда актуальна и требует комплексного методологического и системного изучения.

Выводы.

3D фрезерование как технологический процесс деревообработки актуален и последнее время все шире применяется в дизайн-проектировании мебели. Высокие требования к соответствующим станкам, программному обеспечению позволяют добиться тщательной детализации поверхности и глубокой проработки контуров изделия, которая не всегда возможна при ручной

обработке. Производительность 3D фрезерных станков в 18-25 раз выше по сравнению с ручной резьбой при сохранении неизменно высокого качества изделия [3, с. 145], что обуславливает привлечение данной технологии в производственный процесс изготовления дизайн-объектов, а использование постоянно обновляющегося программного обеспечения для данной технологии раскрывает новые горизонты для исследований в этой области.

Список литературы

1. Веточкин Ю.А., Старцев В.М., Зарипидько В.Т. Деревянные изделия из дерева. Учебное пособие. Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2012, – 213 с.
2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Навчальний посібник. Львів: Український державний лісотехнічний університет, 2004, – 224 с.
3. Богданович Л.Б., Бурьян В.А., Раутман Ф. Художественное конструирование в машиностроении. «Техніка», 2008, – 184 с.
4. Выготский Л.А. Психология искусства. М.: Астрель, 2005,- 456с.
5. Земпер Готфрид. Практическая эстетика/ пер. с нем. М.: Искусство, 1971. – 320 с.
6. Джонс Дж.К. Инженерное и художественное конструирование / пер с англ. М.: Мир, Машиностроение, 1999.
7. Пузанов В., Петров Г. Макеты в художественном 3D конструировании. М.: Машиностроение, 1999.
8. Родькин П. «Новое визуальное восприятие». Современное визуальное искусство в условиях нового перцептуального вызова. М.: Юность, 2003.
9. Каталоги выставки «Wood-cutting Instruments, 2013, January/ Canada, Nova Scotia, Halifax 3D modeling process for designing/ Materials of Scientific conference. # 15

Abstract

3D WOOD CUTTERING: SYNTHESIS OF TECHNOLOGY AND DESIGN

V. Dyachenko

The main question and aspects of 3D wood and woodkeeping materials cutting are examined and the place and role of this technological process in complex designing and formbuilding of furniture and woodmade objects are defined.

Анотація

3D ФРЕЗУВАННЯ ДЕРЕВИНИ: СИНТЕЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДИЗАЙНУ

В. Дяченко

Подані та розглянуті головні питання та аспекти 3D фрезування деревини та деревовмісних матеріалів, а також означені місце і роль вищезазначеного технологічного процесу у комплексному дизайн-проектванні меблів та виробів з деревини.