

УДК 674:658.512.4

В.В. Громов, асп.;
С.П. Трофимов, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ РАСКРОЯ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ КОНЦЕВЫМИ ФРЕЗАМИ

На современных мебельных предприятиях практически все этапы конструирования и технологической подготовки производства изделий автоматизированы на основе средств сквозных компьютерных технологий.

Внедрение комплекса программ автоматизации CAD/CAE/CAM значительно повышает качество выполняемых работ с сокращением затрат различных ресурсов и времени на конструирование и освоение в производстве новых изделий, [2, 4].

Технология нестинга (англ. *to nest* – вкладывать) – это способ раскроя плит (облицованных и необлицованных) режущим инструментом с получением деталей разных и сложных форм, расположенных на карте раскроя с максимальной плотностью. Раскрой выполняется, как правило, специальными концевыми цилиндрическими фрезами диаметром 10–25 мм или профильными (например, при обработке деталей мебельных фасадов).

Практическая реализация технологии нестинга основана на использовании обрабатывающего центра для раскроя плит полного формата на детали различной, непрямоугольной формы с последующей обработкой каждой из них на том же обрабатывающем центре до максимальной готовности элементов, из которых собирается изделие [3]. Она позволяет повысить концентрацию выполнения технологических операций – на одном станке может быть осуществлено выкраивание деталей сложной формы из листа, сверление сквозных и глухих отверстий, а также выборка пазов. Применение этой технологии позволяет уменьшить количество станков, рабочих мест, занимаемую производственную площадь, повысить точность изготовления деталей при обработке от одной технологической базы в условиях гибкого автоматизированного производства [1].

Для эффективного использования станков, работающих по технологии нестинг, необходима автоматизированная подготовка исходных данных и передача их в систему управления станка.

В настоящее время существует ряд программ, формирующих карты фигурного раскроя листовых материалов. Однако они не учитывают целый ряд особенностей работы с основным мебельным материалом – древесностружечной или другой плитой, также высокий уровень автоматизации конструкторско-технологических работ на большинстве предприятий. Применение в мебельной промышленности программ фигурного раскроя, разработанных для других отраслей, не позволяет добиться заметного эффекта и порождает серьезные проблемы для их практического использования.

Таким образом, в производстве мебели в настоящее время сложилось противоречие. С одной стороны, широкое распространение получают новые обрабатывающие центры, работающие по технологии нестинга, а с другой стороны – в существующих САПР отсутствуют решения по формированию оптимальных карт фигурного раскроя и создания управляющих программ, в полной мере учитывающих специфику современного высокоавтоматизированного мебельного производства. [1]. Исходя из этого, актуальной является задача создания программного решения для формирования карт оптимального фигурного раскроя, отражающих следующие технологические особенности производства мебели в условиях комплексной автоматизации:

- Расположение контуров деталей на плите без пересечений. Детали не только не должны пересекаться, но между ними должно быть обеспечено определенное расстояние, необходимое для прохода фрезы.

- Направление текстуры на деталях мебельного изделия исключительно важно в плане реализации дизайнерского замысла в проекте. Информацию о направлении текстуры материала необходимо учитывать при формировании карт раскроя облицованных, ламинированных и плит из массивной древесины. В случае, если у детали отсутствует направление текстуры, то угол расположения детали может быть произвольным.

- Расположение деталей с учетом оптимизации хода инструмента при обработке отверстий и пазов.

- Уменьшение количества входов фрезы в материал позволяет значительно увеличить ее срок службы. При формировании карт раскроя необходимо учитывать эту особенность, и располагать детали таким образом, чтобы уменьшить количество входов фрезы.

- При завершении фрезерования детали небольшого размера, фреза может сдвинуть деталь со своего места и испортить ее. Для решения этой проблемы применяют два метода: формирование перемычек для обеспечения надежной фиксации детали; фрезерование в два

прохода (при первом проходе снимается большая часть толщины материала, а при втором – оставшаяся часть, что обеспечивает меньший сдвиг детали).

– При формировании карт раскроя детали небольшого размера необходимо размещать ближе к середине исходного листа, т.к. в середине листа вакуум имеет наиболее низкое давление, из-за чего деталь меньше подвержена сдвигам.

– В случае двухсторонней обработки детали, технология нестинга позволяет обработать только одну сторону. После этого деталь необходимо отправить для доработки на фрезерно-сверлильный станок.

– Если деталь имеет глухие отверстия и пазы с обеих сторон, то ее необходимо укладывать той стороной, с которой можно выполнить большее количество технологических операций. Отметим, что при наличии отверстий и криволинейных пазов, приоритет целесообразно отдать пазам.

Решение задачи создания управляющих программ и формирования оптимальных карт раскроя для технологии нестинга, учитывая технологические особенности и ограничения, рассмотренные выше, позволит создать эффективное программное обеспечение, которое повысит технологичность карт фигурного раскроя и выведет применение этой технологии на более качественный уровень [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Киллинг, К. В. К вопросу об автоматизации технологии нестинг в мебельном производстве / К. В. Киллинг, П. Ю. Бунаков // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). – М.: 2015. – № 3 (12) 2015 год. – С. 78–80.
2. Бунаков, П. Ю. Автоматизация проектирования корпусной мебели: основы, инструменты, практика / П. Ю. Бунаков, А. В. Стариков. – 2-е изд., эл. М.: ДМК пресс, 2023. – 852 с.
3. Падерин, В. А. Некоторые аспекты нестинга / В. А. Падерин // Леспроминформ. – СПб.:– № 2 (92) 2013. – С. 140–142.
4. Барташевич, А. А. Конструирование мебели / А. А. Барташевич, В. И. Онегин, С. П. Трофимов, С. С. Гайдук. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 334 с.