

Т. А. Панюкова, канд. физ.-мат. наук, доцент Южно-Уральского государственного университета, г. Челябинск

Оптимизация использования ресурсов при технологической подготовке процессов раскроя¹

Множество практических задач технологического проектирования формулируются как задачи упаковки, для решения которых важно составить алгоритм, позволяющий найти хорошее решение и не требующий больших вычислительных ресурсов.

Введение

Процесс разработки любого изделия начинается с создания деталей, его конструктивных составляющих. При этом этап их изготовления является одним из наиболее трудоемких и сложных во всем производственном цикле создания изделия. В связи с большой номенклатурой деталей возникают сложности по организации технологического проектирования раскройно-заготовительных операций [1]. Более половины технологического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ), используемого для резки листовых материалов на предприятиях в России и за рубежом, составляют машины термической резки (МТР). К этому классу оборудования относятся машины для газовой (кислородной), плазменной, лазерной и электроэрозионной резки материала. Таким образом, у промышленных и проектных предприятий, связанных по роду деятельности с задачами раскроя-упаковки, возникает необходимость использования автоматизированных систем раскроя плоских деталей. Обычно подобные системы имеют модульную структуру, где каждый модуль позволяет автоматизировать некоторый этап раскроя.

В процессе раскроя листовых материалов на фигурные заготовки одним из важнейших этапов подготовки раскроя является построение пути режущего инструмента, оптимизация которого значительно снижает стоимость выполнения раскроя. Как правило, оптимизация сводится к **минимизации длины холостого хода**. Одно из возможных решений такой задачи будет рассмотрено в данной статье. Еще один важный критерий оптимизации — **количество врезок на лист**. В работе [1] указывается, что в зависимости от типа материала и используемой технологии раскроя стоимость одной врезки может достигать 20–30% от стоимости одного погонного метра реза. **Минимизация тепловых деформаций материала** также является одним из важнейших критериев оптимизации. Ряд эвристических правил, на основе которых разработан алгоритм автоматической генерации управляющих программ для МТР, направленный на решение этой задачи, рассмотрен в [2].

В качестве **задачи упаковки** (Packing Problem — PP) обычно рассматривают следующую: имеются малые элементы, их необходимо разместить без взаимного перекрытия внутри больших объектов так, чтобы заданная целевая функция достигла минимума (максимума). Разнообразие задач определяется, прежде всего, фактором геометрии. Различают задачи линейного (од-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 10-07-96002-р_урал_a).