

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА  
ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАСКРОЯ МЕТАЛЛА  
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РУП  
«ГОМЕЛЬСКИЙ ЗАВОД ЛИТЬЯ И НОРМАЛЕЙ»)**

*А.М. Титоренко, ст. преподаватель, О.В. Дегтярева, студент  
УО «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»,  
г. Гомель, Республика Беларусь*

В настоящее время связи с удорожанием импортируемой продукции задача экономии ресурсов для предприятия выходит на первый план. В машиностроительном производстве достаточно весомое значение занимают затраты сырья и материалов в общих материальных затратах, поэтому экономии этого вида ресурсов нужно уделить особое внимание.

Раскрой металла – задача, которую приходится решать довольно часто на машиностроительном производстве. Ручной раскрой материала в случае использования ручных методов неэффективен. Он не позволяет выполнять раскрой эффективно, особенно в случае со сложной формой деталей. При ручном раскрое затрачивается больше материала, увеличивается количество брака, норма времени на изготовление детали высокая.

Внедрение автоматического раскроя материалов позволит сократить время на изготовление продукции, уменьшить количество отходов, оптимизирует производственный процесс.

В настоящее время применение такой технологии как воздушно - плазменная резка металла в производстве металлоконструкций (особенно машиностроении) представляется наиболее перспективным. Воздушно - плазменная резка - высокоэффективный процесс, используемый в различных отраслях промышленности для резки черных и легированных металлов. Такого типа резка металлов обладает высокой производительностью, точностью и качеством реза.

Для работы данного оборудования необходимо установить программное обеспечение, позволяющее создать карту раскроя и организовать взаимодействие различных объектов, задействованных в процессе раскроя листового материала.

На данный момент существует множество систем как отечественных, так и зарубежных разработчиков, которые предназначены для решения задач фигурного раскроя. При рассмотрении различных программных продуктов (Astra S-Nesting, Техтран, MTCSoftwareProNest10NestingSoftware) для РУП «Гомельский завод литья и нормалей» наиболее оптимальным является MTCSoftwareProNest10NestingSoftware.

Программа MTCSoftwareProNest10NestingSoftware позволяет подготовить управляющие программы быстрее, чем большинство конкурирующих продуктов, что позволит сократить затраты на освоение программы. Постпроцессоры в и ProNest выполнены в виде обычных текстовых файлов и бесплатно предоставляются производителем под родной код для любого ЧПУ. Другим преимуществом программы ProNest является ее модульная структура. Сначала можно выбрать пакет модулей, стоимость которых соответствует возможностям организации, затем в дальнейшем, по мере необходимости, можно приобрести дополнительные модули.

Стоимость данного программного обеспечения составляет 6000 дол. США. (46,8 млн. бел.руб.). Дополнительных затрат на внедрение программы и обучение персонала не требуется.

Рассчитаем экономию стали жаропрочной высоколегированной марки 20X23H18 при производстве диска для жатки ЖГР-4,5-1 после внедрения программного продукта ProNest.

При производстве диска на штампе норма расхода на изделие - 2,795 кг, с учетом того, что размер стального листа составляет 1500X4500 см<sup>2</sup>, масса стального листа 536,66 кг. Максимальный объем производства дисков с листа заданного размера на штампе - 192 шт.

При внедрении программы ProNest производство дисков будет производиться на агрегате воздушно-плазменной резки. Норма расхода материала на одно изделие составит 2,428 кг, максимальное количество дисков производимых с листа размером 1500X4500см<sup>2</sup> достигнет показателя 221 шт. Это достигается за счет уменьшения припусков на обработку и разработанной оптимальной карты раскроя материала.

Экономия металла при производстве 1 диска на агрегате воздушно-плазменной резки составит:

$$\text{Эм} = (2,795 - 2,428) * 80000 = 29360 \text{ рублей}$$

где 80000 - стоимость 1 килограмма стали (по данным на сентябрь 2011 г).

При производстве дисков для жатки на штампе за смену может быть изготовлено 292 штуки, на агрегате воздушно-плазменной резки - 314 штук. Режим работы прессового цеха двухсменный. Рабочих дней в месяце 22 календарных дня. При полной загрузке штампового оборудования за месяц может быть изготовлено 12848 дисков, на агрегате воздушно-плазменной резки 13816 штук.

Таким образом, экономия денежных средств при производстве дисков после внедрения программы ProNest составит за год при полной загрузке оборудования:

$$\text{Эдс} = 13816 * 29360 * 12 = 4867,7 \text{ млн.руб.}$$

Экономический эффект от внедрения программы будет равен:

$$\text{Э} = \text{Эдс} - 3 = 4867,7 - 46,8 = 4820,9 \text{ млн.руб.}$$

где Эдс - экономия денежных средств при производстве дисков  
3 - затраты на приобретение программного продукта MTCSoftware ProNest10NestingSoftware (6000 долл.США).

Таким образом, можно сказать, что использование программных продуктов для обеспечения оптимального раскроя материалов в машиностроении может способствовать снижению расходования металла на 8-10%. Оптимизация раскроя материалов и нормирования расхода металлоресурсов определяет экономное использование металла в производстве и рациональное планирование его потребности.

УДК 677.4.021.12.001.5

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДРОБЛЕНИЯ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ ЛЬНА**

*А.С. Фирсов, преподаватель*

*УО «Витебский государственный технологический университет»,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

При производстве теплоизоляционных панелей из отходов льнопроизводства зачастую необходимо, согласно технологии их изготовления, осуществлять разделение волокон материала на элементы, для последующего их формования и прессования. Известны различные способы разделения материалов, которые обладают рядом достоинств и недостатков: лазерная резка, механическая резка различными типами ножами. В виду особенностей, технологической линии для изготовления плит на основе льняных отходов, они не обеспечивают легкое управление разносторонностью волокон и возможность непрерывного реза.

Известны устройства [1], наиболее близкие по технической сущности к предъявляемым требованиям, для получения штапелированных волокон, содержащие ножевой вал и контактирующий с ним второй вал. В конструкциях данных устройств для штапелирования