

УДК 621.9

И.П. Коновалов, Г.П. Кремнев, канд. техн. наук,
В.Б. Наддачин, канд. техн. наук, Одесса, Украина

ОПЫТ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ ЛИСТОВОГО ПРОКАТА

У роботі розглянуті питання навчання студентів при проектуванні і виготовленні заготовок деталей машин з листового прокату на сучасному автоматизованому обладнанні.

Ключові слова: проектування, виготовлення заготовок деталей

В работе рассмотрены вопросы обучения студентов при проектировании и изготовлении заготовок деталей машин из листового проката на современном автоматизированном оборудовании.

Ключевые слова: проектирование, изготовление заготовок деталей

The paper discusses the issues of the students training in the process of design and manufacture of the billets of the machine parts from the sheet metal on the modern automated equipment.

Keywords: design, manufacture of the billets of the machine parts

В машиностроении применяют ряд деталей машин относительно простой формы с допусками 12...14 квалитета, которые могут быть сформированы полностью или с максимальным приближением к готовому изделию на этапе получения заготовок. К таким деталям относятся различные пластины, угольники, уклоны, шасси, крышки и другие, которые можно изготовить из горяче- или холоднокатаного листового проката при сохранении качественных показателей плоских поверхностей листа.

Традиционные методы холодной штамповки заготовок из листа хорошо отработаны технологически для прессов или молотов, и студенты при изучении курсов «Производство заготовок» или «Технология машиностроения» часто пользуются ими. Особенно эффективны эти методы в крупносерийном и массовом производстве, даже не смотря на дороговизну штампов, их ремонт и восстановление и т.д.

Ситуация существенно меняется в серийном производстве при большой номенклатуре выпускаемых деталей, периодичностью запуска партий, малой величиной этих партий и, главное, проблемой №1 становится оснастка – штампы, сроки их изготовления, стоимость, ремонт и восстановление и др. Но выход из этой ситуации есть. Современное оборудование для получения заготовок из листа может построено на использовании бесштамповых методов раскроя с инструментами на высокоэнергетических пучках: газорезущие, плазморезущие, лазерные и высокоэнергетической водной струей. Это оборудование автоматизировано, имеет системы ЧПУ, и процесс изготовления заготовок может быть совмещен (согласован) с процессом

подготовки технологии, главным документом которой при ее разработке является карта раскроя (КР).

КР можно построить вручную, но при большой номенклатуре изделий мы получим очень низкую эффективность как процесса проектирования, так и большой процент отходов при раскрое, что невыгодно из-за высокой стоимости металла.

Автоматизация процесса раскроя базируется на САПР низкой или высокой степени автоматизации.

В учебном процессе ОНПУ по специальности «Компьютерное проектирование инновационных технологий» использована вторая система – САПР «Интех-Раскрой», представляющая собой рабочее место технолога, интерактивный пользовательский интерфейс которого позволяет решать такие задачи:

- загрузка деталей в виде DXF-файлов;
- формирование задания на раскрой;
- создание раскладки исходя из задания в полуавтоматическом или автоматическом режиме;
- автоматическое построение (за кадром) траектории обработки, включая вычисление точек пробивки, эквидистант, направлений обходов;
- генерация УП для нужной СЧПУ;
- формирование отчетов по КР.

«Интех-Раскрой» имеет полуавтоматический и автоматический режимы работы при решении задач создания размещения, траектории маршрута.

Для студентов разработано и издано пособие [1] в котором имеется 4 работы по методам резки листового проката: газовая, плазменная, лазерная и водной струей и 1 комплексная работа по сравнению этих методов по их эффективности (коэффициент использования материала, производительность резки) и экономичности.

Студенту выдается учебное задание в виде комплекта чертежей (3...5 деталей различной формы и размеров от мелких до достаточно протяженных), объем выпуска каждой из этих деталей, метод резки и тип машины и по критериям оценки результатов раскроя листа (коэффициент использования материала, безвозвратных потерь, время резания, цеховой себестоимости и др.), выбирается оптимальный вариант.

Кроме этого уже в структуре САПР студенты должны выполнить лабораторные работы по исследованию процесса раскладки заготовок на лист, исследовать процесс проектирования траекторий и маршрута движения инструмента по карте раскроя (КР), исследовать процесс проектирования управляющих программ (УП) и выходных отчетов по КР.

Для упрощения практической реализации цикла из 3-х работ принято допущение, что все работы выполняются с использованием одинакового метода раскроя.

Главным преимуществом такого подхода к проектированию авторы считают есть то, что реальные детали, на реальных машинах проходят один из этапов: получение заготовки на базе реального ПО в структуре САПР «Интех-Раскрой», и студент может сравнить несколько вариантов и выбрать рациональный.

По такому же алгоритму [2, 3] фирма «Интех-Раскрой» готовит пользователей ее ПО для промышленных предприятий или как говорили классики: от малого до великого один шаг, но его следует сделать.

По вопросам сотрудничества просим обращаться по телефону м. (+38)063-735-1813, ПО «Интех-Раскрой» или на кафедру технологии машиностроения ОНПУ, и мы будем рады Вам помочь.

Список использованных источников: 1. *Кремнев Г.П., Коновалов И.П., и др.* Прогрессивные методы получения заготовок из листового проката в машиностроении (*Кремнев Г.П., Коновалов И.П., Наддачин В.Б., Коновалова Л.В., Дикаева В.Н.*) Уч. пособие. – Одесса: Печатный дом. 2016. – 48 с. 2. Руководство пользователя САПР «Интех-Раскрой». Одесса: 2016.- 87 с. 3. Интернет-джерело – <http://www.raskrov.com> САПР «Интех-Раскрой».

Bibliography (transliterated): 1. *Kremnev G.P., Konovalov I.P., i dr.* Progressivnye metody poluchenija zagotovok iz listovogo prokata v mashinostroenii (*Kremnev G.P., Konovalov I.P., Naddachin V.B., Konovalova L.V., Dikaeva V.N.*) Uch. posobie. – Odessa: Pечатnyj dom. 2016. – 48 s. 2. Rukovodstvo pol'zovatelja SAPR «Inteh-Raskroj». Odessa: 2016.- 87 s. 3. Internet-dzherelo – <http://www.raskroy.com> SAPR «Inteh-Raskroj».