

Технология ПКП обеспечивает наиболее высокую усталостную прочность вагонных осей. Это является следствием особенностей напряженно-деформированного состояния при поперечной прокатке [2].

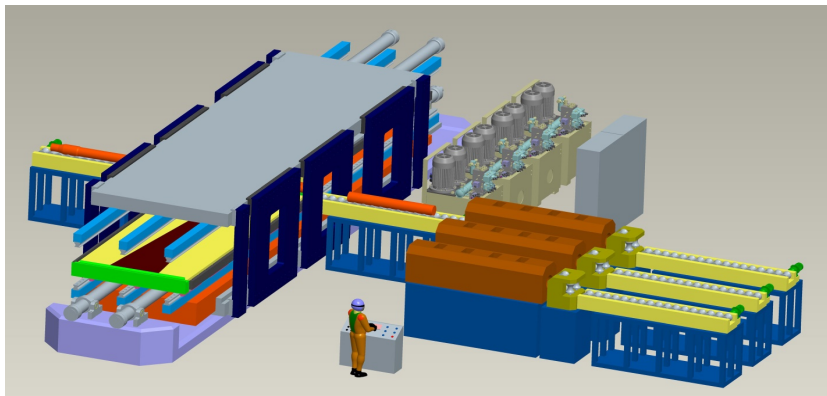


Рисунок 2 – Макет стана ПКП WRL23060 TS-03

1. Кожевникова, Г.В. Прогрессивный метод изготовления черновых вагонных осей // Г.В. Кожевникова, Г.П. Пилипчук, А.О. Рудович, В.Я. Щукин // Техника железных дорог. – 2017. – № 4 (40). – С. 57–63.
2. Кожевникова, Г.В. Повышение усталостной прочности валов посредством поперечно-клиновой прокатки / Г.В. Кожевникова, А.О. Рудович, В.Я. Щукин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2017. – № 12. – С. 19–31.

УДК 658.512

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СИНТЕЗА УНИВЕРСАЛЬНО-СБОРНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Беяков Н.В.¹, Махаринский Ю.Е.^{1, 2}, Попок Н.Н.²

- 1) УО «Витебский государственный технологический университет», Витебск,
- 2) УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк,
Республика Беларусь

В общей номенклатуре деталей, применяемых в машиностроении, корпусные детали составляют порядка 15-20%. Причем порядка 60% из них являются деталями средних габаритных размеров. Корпусные детали состоят из различных конструктивных элементов (функциональных модулей) и имеют высокие требования по точности их взаимного расположения. Обеспечение точности взаимного расположения функциональных модулей должно осуществляться уже на стадии проектирования технологии за счет правильного выбора баз, состава установочных и установочно-зажимных элементов приспособлений и их компоновки. В практической работе в большинстве

случаев для каждой новой корпусной детали синтезируется индивидуальный технологический процесс [1], а для операций серийного, крупносерийного и массового производства проектируются соответствующие станочные приспособления. При этом порядка 80% приспособлений на операциях обработки корпусных деталей на фрезерных обрабатывающих центрах являются универсально-сборными (УСП).

Анализ работы машиностроительных предприятий показывает, что в настоящее время компоновка и сборка УСП осуществляется слесарями-сборщиками высокой квалификации по чертежу детали исходя из собственного опыта и интуиции. Как такового проектирования компоновочной схемы приспособления никем не производится. При этом вопросы обеспечения точности взаимного расположения конструктивных элементов обрабатываемой заготовки не рассматриваются вовсе, что часто приводит к неустранимому браку.

Повысить качество проектирования приспособлений и сократить трудоемкость проектных работ в десятки раз позволяет их автоматизация. В настоящее время известны некоторые компании, которые представляют базы данных 3-D элементов УСП. Их стоимость составляет несколько тысяч у.е., однако каких-либо инструментов автоматического формирования компоновок приспособлений с учетом обеспечения требуемых допусков взаимного расположения конструктивных элементов деталей они не предоставляют.

Одной из причин отсутствия работоспособных систем автоматизации проектирования компоновок УСП для корпусных деталей является несовершенство положений теории базирования и, как следствие, отсутствие методик формирования заданий на проектирование приспособлений. Ранее авторами настоящей работы предложен ряд методик, моделей и алгоритмов, позволяющих использовать теорию базирования в качестве инструмента синтеза маршрута обработки заготовок корпусных деталей, позволяющего определять порядок обработки функциональных модулей, выбирать базы на первой и последующих операциях, определять число связей накладываемых базами и генерировать задание на проектирование станочных приспособлений обеспечивающих требуемые допуски взаимного расположения функциональных модулей [1-3].

Предложенные методики, модели и алгоритмы позволили создать систему автоматизированного синтеза компоновок универсально-сборных приспособлений для корпусных деталей средних габаритных размеров при обработке на фрезерных обрабатывающих центрах. Система разработана как приложение графического твердотельного редактора Autodesk Inventor. Пользователь системы средствами графического редактора проектирует трехмерную твердотельную модель детали с кодированием функциональных модулей, допусков взаимного расположения и линейных размеров. В приложении задаются технологические возможности оборудования, векторы доступности для обработки и др. Пользователь может сам указать конструктивные элементы, подлежащие обработке на операции. Далее система предлагает несколько вариантов маршрута обработки заготовки с указанием

приоритетных базовых поверхностей для обеспечения допусков взаимного расположения функциональных модулей, состав установочных, установочно-зажимных и (или) зажимных элементов, рекомендует состав базовых, направляющих и прочих элементов УСП, формирует несколько вариантов трёхмерных компоновок приспособления, монтажные чертежи, а также наглядные схемы сборки-разборки сложных компоновок.

Программное обеспечение проходит апробацию на ОАО «Вистан» (г. Витебск) и в учебном процессе УО «ВГТУ». Разработанная система позволяет: снижать вероятность неустранимого брака за счет научно обоснованного решения вопроса обеспечения допусков взаимного расположения конструктивных элементов детали на этапе проектирования компоновки; снижать временные затраты на подготовку производства; собирать приспособления сборщиком невысокой квалификации; составлять наиболее рациональную номенклатуру пусковых комплектов; включить службу УСП в единую автоматизированную систему технологической подготовки производства.

1. Попок, Н. Н. Методы и модели компьютерного проектирования технологических процессов изготовления корпусных деталей / Н. Н. Попок, Н. В. Беляков // Вестник ПГУ. – 2010. – №3, Серия В. Промышленность. Прикладные науки. – С. 68-75.
2. Махаринский, Е. И. Теория базирования в проблеме проектирования технологических процессов механической обработки и станочных приспособлений / Е. И. Махаринский, Н. В. Беляков, Ю. Е. Махаринский // Вестник машиностроения. – 2008. – №9. – С. 34-45.
3. Махаринский, Е.И. О теории базирования при механической обработке / Е.И. Махаринский, Ю.Е. Махаринский, Н.В. Беляков // СТИН. – 2005.–№ 4.– С. 29–32.

УДК 621.762.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРЕД НАПЫЛЕНИЕМ НА ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЯ С ОСНОВОЙ

Бохан С.Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Для определения прочности сцепления покрытия с основой воспользуемся методикой оценки прочности сцепления путем отрыва части покрытия от подложки. Необходимым условием совпадения результатов эксперимента, их корректности является проведение всей серии опытов в одинаковых условиях. На прочность сцепления влияют и режимы напыления покрытий, поэтому они должны быть постоянными в течение всего эксперимента при определении влияния технологии подготовки поверхностей на прочность сцепления [1].