

# **Секция «Технология машиностроения»**

Ю.С. Воронина  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент И.А. Телков  
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета*  
*Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23*

### **Особенности высокопроизводительной обработки алюминиевых сплавов**

Процесс высокопроизводительной обработки алюминиевых сплавов происходит в условиях фрикционного взаимодействия, образования ювенильных поверхностей, высоких давлений в контакте и повышенной температуре, где контактирующие поверхности активно взаимодействуют между собой. Обработка происходит в условиях трения скольжения. Коэффициент трения зависит от свойств обрабатываемого материала и условий контактирования. С увеличением нормальной усилия резания (при увеличении значений режимов), понижением твердости обрабатываемой поверхности коэффициент трения увеличивается.

По существующим представлениям молекулярно-механической теории трения, усилия трения в контакте состоят из молекулярной (адгезионной) и механической (деформационной) составляющих. Механическая составляющая силы трения расходуется на процессы деформирования поверхностных слоев трущихся тел и зависит, главным образом, от геометрических характеристик, физико-механических свойств контактирующих тел и усилий в зоне контакта.

Одним из основных источников диссипации энергии при трении является работа, затрачиваемая на формирование и разрушение молекулярных связей, которые образуются в точках касания скользящих поверхностей. Адгезионная составляющая силы трения оказывает более существенное влияние на "скачок" при переходе от силы трения покоя к силе трения при движении, чем деформационная. Чем меньше адгезионная составляющая, тем меньше разница между силой трения покоя и силой трения при движении. Иначе говоря, снижение адгезионной составляющей приведет к более равномерному характеру движения при скольжении тел. Кроме этого, чем меньше адгезионная составляющая, тем менее ярко выражен минимум зависимости коэффициента трения от нагрузки. Адгезионная составляющая также оказывает значительное влияние на износ контактирующих поверхностей. Значит, необходимо рассмотреть возможность ее уменьшения.

Существуют различные способы уменьшения адгезионной составляющей коэффициента трения контактирующих поверхностей в процессе работы, такие как подбор материалов пар трения, термическая и химико-термическая обработка трущихся деталей, применение смазок и гальванических покрытий.

Химико-термическая обработка поверхностных слоев трущихся деталей (цементация, азотирование, цианирование, силицирование, борирование и т.д., применение гальванических покрытий) осуществляется после подбора соответствующих материалов для пар трения. Сначала осуществляют подбор химических элементов для контактных пар, а затем вводят этот элемент в материал тем или иным способом.

В общем случае для ослабления адгезионной (молекулярной) связи между двумя поверхностями необходимо выполнить следующие условия:

- площадь контакта должна быть в минимальном количестве точек, при этом предпочтительнее, чтобы деформации в этих точках не были пластическими;
- поверхности будут защищены от схватывания, если между ними будут какие-либо пленки или загрязнения;
- элементы не должны иметь кристаллические структуры одинакового типа;
- атомные диаметры элементов должны отличаться более, чем на 15%;
- элементы не должны иметь близкие электрохимические свойства, что наблюдается при сходстве электронного строения их атомов.

П.В. Мокеев  
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент О.Г. Кокорева  
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета  
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23*

### **Оптимизация технологического процесса изготовления детали «Корпус»**

При использовании базового технологического процесса обработка ведется на универсальном оборудовании с применением специальных приспособлений и использованием стандартного и специального режущего и мерительного инструмента.[1] При увеличении программы выпуска детали «Корпус» базовый технологический процесс перестает удовлетворять технико-экономическим требованиям современного производства и нуждается в усовершенствовании. Технологический процесс изготовления детали должен выполняться с наиболее полным использованием технических возможностей средств производства при наименьшей себестоимости. Правильный выбор базовых поверхностей для механической обработки детали предопределяет как структуру операций и переходов технологического процесса, так и точностные параметры получаемых размеров. На основе выбора установочных баз и их взаимосвязи с конструкторскими базами осуществляют расчет технологических размерных цепей, а также подбор необходимой технологической оснастки.[3] Применение дополнительных операций по сравнению с базовым технологическим процессом позволяет получить более высокую точность обработки ответственных поверхностей. Так, применение цементации в термической операции позволяет увеличить твердость, износостойкость, долговечность наиболее изнашиваемых тяжело нагруженных поверхностей деталей «Корпус». Оптимизация технологического процесса заключается в сокращении времени необходимого для обеспечения выпуска требуемого количества деталей заданного качества при возможной минимальной себестоимости их изготовления.

В усовершенствованном технологическом процессе используется более современное оборудование.[2] При этом применение станков с ЧПУ позволяет:

- улучшить качество выпускаемой детали;
- уменьшить её себестоимость;
- увеличить производительность труда;
- использовать меньшее число рабочих;
- повысить технико-экономические показатели.

Таким образом, предложенный технологический процесс удовлетворяет технико-экономическим требованиям современного производства и обеспечивает выпуск требуемого количества деталей «Корпус» заданного качества при минимальной себестоимости их изготовления.

#### **Литература**

1. Ковшов А.Н. Технология машиностроения: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1987. 72 с.
2. Шевляков И.М. Расширение технологических возможностей станков с ЧПУ. – К.:Техника, 1989. 83 с.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – Л.: Машиностроение, 1985. 92 с.