

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**
**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И.РАЗЗАКОВА**

КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Методические указания к практическим занятиям по дисциплине
«Технологические процессы в машиностроении»**

Бишкек – 2010

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
«ТМ»
Прот. №4 от 25.11.10

«Одобрено»
Методическим советом
ФТиМ
Прот. № 3 от 18.11.10

Составители: САМСОНОВ В.А., ТРЕГУБОВ А.В.

Разработка технологических процессов машиностроительного производства. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» / КГТУ им. И.Раззакова; сост.: В.А.Самсонов, А.В.Трегубов. – Б.: ИЦ «Текник»; 2010. – 17 с

Библиогр.: 4 наим., рис.: 1, табл.: 2.

Предназначены для студентов машиностроительных специальностей

Рецензент доц. Рагрин Н.А.

Введение

Настоящая методическая работа предназначена для студентов очной и заочной форм обучения инженерных специальностей, изучающих курс «Технологические процессы в машиностроении» в объеме 16 часов практических занятий.

Методическая работа включает в себе краткие теоретические сведения по разделам рабочей программы по изучению производственного процесса и его структуры.

Данная работа предполагает освоение понятий машиностроительной терминологии в практическом применении при подготовке производства на стадии разработки технологической документации.

На практических занятиях студенты получают индивидуальные задания в виде рабочих чертежей деталей машиностроительных производств, анализируют технические требования на механическую обработку. В соответствии с типом производства разрабатывают маршрут механической обработки детали с выбором оборудования и инструментального оснащения, расписывают содержания каждой операции по переходам, каждый переход - по рабочим и вспомогательным ходом, определяют количество установок и позиций. На каждый технологический переход вычерчивается операционный эскиз, содержащий схему базирования, выделенную цветом или увеличенной толщиной линий обработанную поверхность, размеры поверхности, полученные на данном переходе, их нумерацию и шероховатость поверхности.

Практическая работа

Разработка технологического маршрута механической обработки детали

Цель работы

Освоение терминологии машиностроения, связанной со структурой производственного процесса машиностроительного производства и получении навыков в практическом применении для механической обработки деталей машин.

Краткие теоретические сведения и определения

Машиностроение - комплекс отраслей промышленности, изготавливающих орудия труда для народного хозяйства, транспортные средства, а также предметы потребления и оборонную продукцию. Машиностроение служит материальной основой технического перевооружения всего народного хозяйства. Главная задача машиностроения кроется в обеспечении всех отраслей народного хозяйства высокоэффективными машинами и оборудованием.

Изделие – предмет производства данного предприятия по окончании технологического цикла. Изделие может быть специфированным – сборочные единицы, состоящие из двух и более составных частей и не специфированным – детали, не имеющие составных частей.

Полуфабрикат – продукт труда, прошедший одну, или несколько стадий обработки и предназначенный для дальнейшей обработки и изготовления из него готовой продукции.

Сборочная единица – это изделие, составные части которого подлежат соединению между собой (собираются) на предприятии изготовителя.

Заготовка – предмет труда, из которого изменением формы, размеров, физико-химических свойств поверхности и (или) материала изготавливается деталь; при этом исходной заготовкой называют ту, что поступает на первую технологическую операцию.

В машиностроении это обычно заготовки, полученные методамиковки, штамповки или литья.

Заготовки, полученные методомковки или горячей объемной штамповки, называютпоковкой. Поковку, полученную горячей объемной штамповкой, называют также иштампованной заготовкой.

Деталь – изделие, изготавливаемое из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций. В то же время (как исключение), деталью считается также изделие, на которое нанесено покрытие, например, лак, краска или износостойкое покрытие, а также труба, полученная из листа, согнутая и сваренная.

Деталь-представитель является базовой деталью, т.е. основной деталью, с которой начинается сборка машины или механизма. Например, рама автомобиля, станина станка и т.д. Базовая деталь является также основной типовой деталью, отражающей конструктивные технологические и другие характеристики изделий, для определения условной программы производства, в основном, при проектировании цехов и заводов.

Производственный процесс представляет собой всю совокупность взаимосвязанных действий, в результате которых исходные материалы и полуфабрикаты превращаются в готовые изделия, соответствующие своему служебному назначению.

Производственный процесс в машиностроении охватывает подготовку средств производства и организацию обслуживания рабочих мест, получение и хранение исходных материалов и полуфабрикатов, все стадии изготовления деталей машин, сборку узлов и изделий, транспортировку материалов, заготовок, деталей, узлов и готовых изделий, технический контроль на всех стадиях производства, упаковку готовой продукции и другие действия, связанные с изготовлением выпускаемых изделий. Таким образом, производственный процесс включает в себе не только основные процессы, связанные с механической обработкой деталей и сборкой изделий, но и вспомогательные процессы, связанные с транспортировкой, контролем деталей и изделий, а также изготовлением приспособлений, инструментов и т.д.

Основной частью производственного процесса является технологический процесс.

Технологический маршрут – последовательность прохождения заготовки, детали или сборочной единицы по цехам и производственным участкам предприятия при выполнении технологического процесса изготовления или ремонта. Различают межцеховой и внутрицеховой технологические маршруты.

Технологический процесс - законченная часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.

По последовательности выполнения различают технологические процессы изготовления исходных заготовок, термической обработки, механической (и другой) обработки заготовок, узловой и общей сборки изделий.

В технологических процессах выполнения заготовок происходит превращение материала в исходные заготовки деталей машин заданных размеров и конфигурации путем литья, обработки давлением, резки сортового или специального проката, сварки, а также комбинированными методами. В процессе термической обработки происходит структурные превращения, изменяющие свойства материалов заготовок.

В процессе механической обработки происходит последовательное изменение состояния исходной заготовки (ее геометрических форм, размеров и качества поверхностей) до получения готовой детали.

Технологический процесс выполняют на рабочих местах.

Рабочим местом называют участок производственной площади, оборудованный в соответствии с выполняемой на ней работой. На каждом рабочем месте выполняется одна операция.

Технологическая операция - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте

Операция охватывает все действия оборудования и рабочих над одним или несколькими совместно обрабатываемыми объектами (операционная партия) или собираемыми объектами производства. При обработке на станках операция включает все действия рабочего, управляющего станком, а также автоматические движения станка, осуществляемые в процессе обработки заготовки до момента снятия со станка и перехода к обработке другой заготовки. Число операций в технологическом процессе обработки заготовок изменяется от одной (изготовления деталей на прутковых автоматах) до нескольких десятков (изготовление сложных корпусных деталей).

Кроме технологических различают и вспомогательные операции. К ним относятся транспортировка, контроль, маркировка и другие работы. По объему выполняемой работы технологические операции делят на технологические и вспомогательные переходы.

Технологический переход - законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при обработке одной поверхности при постоянных режимах и установке.

Таким образом, технологический переход характеризуется постоянством применяемого инструмента, режимов обработки и поверхностей, образующихся обработкой или соединяемых при сборке. Следовательно, применительно к обработке резанием переход представляет собой законченный процесс получения новой поверхности при обработке заготовки без изменения режущего инструмента и режима резания. Переходы могут выполняться путем удаления одного или нескольких слоев материала.

Вспомогательный переход - законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предмета труда, но необходимые для выполнения технологического перехода.

Примерами вспомогательных переходов является установка и снятие заготовок, смена инструмента.

Изменением одного из перечисленных в определении элементов (обрабатываемой поверхности, инструмента или режима резания) определяется новый переход.

Переходы могут выполняться последовательно, параллельно и параллельно - последовательно. Простейшие операции состоят из одного технологического перехода; наиболее сложные операции могут включать несколько сотен переходов.

Переход состоит из рабочих и вспомогательных ходов.

Рабочий ход - законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождаемого изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки.

На станках, обрабатывающих тела вращения, под рабочим ходом понимают непрерывную работу инструмента, например, на токарном станке снятие резцом одного слоя стружки непрерывно, а на строгальном станке - снятие одного слоя металла по всей поверхности.

Если слой металла не снимается, а подвергается пластическому деформированию (например, при образовании рифления или при обкатывании поверхности гладким роликом с целью её уплотнения), также применяют понятие рабочего хода, как и при снятии стружки.

Вспомогательный ход - законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, необходимого для подготовки рабочего хода.

Вспомогательный ход не сопровождается изменением формы, размеров, шероховатости поверхности или свойств материала заготовки, но является необходимым для выполнения рабочего хода.

При изменении положения обрабатываемой заготовки (собираемого узла или изделия) операция может состоять из нескольких установок и позиций.

Установ - часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы. Например, одновременная центровка обоих торцов вала на фрезерно-центровальном станке является одной операцией, выполняемой за один установ. Последовательная центровка торцов того же вала на одностороннем центровальном станке (или на токарно-винторезном) также является одной операцией, но выполняемой уже за два установка. Чаще понятие установ рассматривают как постоянное положение заготовки относительно приспособления.

Положение обрабатываемой заготовки или собираемого изделия вместе с приспособлением может меняться относительно оборудования или инструмента изменяют в процессе выполняемой работы. В этом случае

они будут занимать различные позиции.

Позиция фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции.

Если применить поворотное приспособление, позволяющее изменять и фиксировать положение обрабатываемой заготовки без ее снятия, то обработка разных поверхностей или одной поверхности в разных положениях будет производиться позиционно. Типичным примером оборудования для позиционной обработки заготовок являются многопозиционные агрегатные станки.

Типы машиностроительных производств

Одним важнейшим факторов, влияющих на характер технологического процесса механической обработки деталей, степень подробности его, разработки является тип производства изготовления изделий. Тип производства зависит от производственной программы выпуска изделий, трудоемкости их и влияет на организационные формы выполнения технологического процесса. Тип производства определяет выбор технологического оборудования, степень механизации и автоматизации производственных процессов, технологического оснащения. Нельзя проектировать новую машину и разрабатывать технологические процессы изготовления деталей, не учитывая того, на каком типе будет организовано производство.

Тип производства - классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объем выпуска изделий.

В машиностроении различают три основных типа производства: единичное, серийное и массовое.

Единичное производство - производство характеризуемое широкой номенклатурой изготавливаемых или ремонтируемых изделий и малым объемом выпуска изделий.

Единичное производство является универсальным и гибким для выполнения различных заданий. Изготовление изделий либо совсем не повторяется, либо повторяется через неопределенные промежутки времени. На предприятиях с единичным типом производства применяются преимущественно универсальное оборудование, универсальные режущие и измерительные инструменты и приспособления. Технологические процессы для такого производства, как правило разрабатываются укрупнено на уровне маршрутного без указания переходов и технологических режимов.

Серийное производство - производство, характеризуемое ограничен-

ной номенклатурой изделий, изготавливаемых или ремонтируемых периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом выпуска.

В зависимости от качества деталей в партии, их характера и трудоемкости, частоты повторяемости серий в течение года различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Для ориентировочного определения типа производства используют коэффициент закрепления операций

$$K_{з0} = O/P,$$

где: О- количество операций, выполняемых цехом или участком в течение определенного промежутка времени (месяц, год);

Р- количество рабочих мест в цехе или на участке.

Для единичного производства этот коэффициент более 40, для мелкосерийного производства находится в пределах от 21 до 40 включительно, для среднесерийного производства свыше 10 до 20 включительно, для крупносерийного производства свыше 1 до 100. Для массового производства коэффициент закрепления операций обычно равен 1.

Однако такое подразделение является условным, так как производство машин различных размеров, сложности и трудоемкости при одном и том же количестве партии может быть отнесено к разным типам производства и серийности.

В условиях серийного производства оборудование, приспособления и инструмент применяются как универсальные, так и специализированные и даже специальные (при крупносерийном производстве).

Технологический процесс для серийного производства может разрабатываться укрупнено на уровне маршрута (мелкосерийное производство) и подробно как операционный технологический процесс (крупносерийное производство).

Массовое производство - производство, характеризуемое узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых или ремонтируемых в течение продолжительного времени.

Характерным признаком массового производства является, однако, не количество выпускаемых машин, а выполнение на большинстве рабочих мест только одной закрепленной за ними постоянно повторяющейся операции. Продукция массового производства - это однородные изделия стандартного типа, имеющие широкое применение и выпускаемые на широкий рынок сбыта.

К такой продукции относятся автомобили, швейные машины, электродвигатели, велосипеды и многое другое.

В массовом производстве, как правило, применяются специальные станки, приспособления, инструменты. Технологический процесс изго-

товления изделий в массовом типе производстве разрабатывается подробно на уровне операционного технологического процесса с указанием всех переходов и режимов обработки.

Исследованиями и практикой определена взаимосвязь между методами обработки, достижимой точностью шероховатостью поверхности. Установлено, что средняя высота микронеровностей не должна превышать 10 ...20% допускана выдерживаемый размер обработки. Эта зависимость позволила установить соответствие шероховатости и качества точности поверхности для различных методов обработки и обрабатываемого материала (табл.1).

Таблица 1.

Шероховатость и точность обработки поверхностей из различных материалов при различных методах

Метод обработки	Шероховатость Ra , мкм			Квалитеты точности (степени точности для резьбы)
	Сталь	Чугун	Цветные металлы и сплавы	
Протягивание внутреннее: чистовое отделочное (выглаживание)	1,60...0,80 0,20	1,60...0,80 0,40...0,20	1,60...0,80 0,40...0,20	8...7 7
Круглое шлифование: Обдирочное Чистовое Тонкое	12,5 0,80...0,40 0,20...0,10	12,5 0,80...0,40 0,20...0,10	- - -	14...11 7...6 4
Плоское шлифование: Чистовое Тонкое	0,80...0,40 0,10	0,80...0,40 0,10	- -	8...7 5
Полирование	0,025	0,012	0,025	10
Обработка зубчатых и шлицевых поверхностей: Строгание Фрезерование Шевингование Шлифование и доводка Притирка Обкатка Хонингование	1,60...0,80 3,2...1,60 0,40...0,20 0,80...0,10 0,80...0,10 0,40 0,20...0,10	3,2...1,60 3,2...1,60 0,40...0,20 0,80...0,10 0,80...0,10 - -	- 3,2...1,60 0,40...0,20 - - 0,40 -	11...7 11...7 7...6 6...4 5 11...7 7
Доводка	0,012	0,012	-	5
Хонингование: Среднее Тонкое	0,20...0,10 0,050...0,012	0,20...0,10 0,050...0,012	- -	6 5

Метод обработки	Шероховатость Ra , мкм			Квалитеты точности (степени точности для резьбы)
	Сталь	Чугун	Цветные металлы и сплавы	
Наружное и внутреннее точение:				
черновое	50...25	50...25	-	17...16
получистовое	12,5...3,2	6,3...3,2	6,3...3,2	14...11
чистовое	1,60...0,80	1,60...0,80	1,60...0,40	11...6
тонкое(алмазное)	0,80...0,40	0,80...0,40	0,20	9...5
Сверление и рассверливание	25...6,3	12,5...3,2	12,5...3,2	14...11
Зенкерование:				
черновое	12,5...3,2	6,3...3,2	12,5...6,3	11
получистовое	3,2...1,60	3,2...0,80	3,2...1,60	11...10
Развертывание:				
получистовое	3,2...1,60	1,60...0,80	3,2...1,60	10...9
чистовое	1,60...0,80	0,80...0,40	1,60...0,80	9...7
тонкое	0,40...0,20	0,40...0,20	-	6
Нарезание резьбы:				
плашкой, метчиком	3,2...1,60	1,60...0,80	-	8...7
фрезой, гребенкой	3,2...1,60	1,60...0,80	-	7...5
резцом	3,2...0,80	1,60...0,80	1,60...0,80	7...5
вихревое	0,80	-	0,80	7...6
накатыванием	0,40	-	0,40	6...5
шлифованием	0,40...0,10	0,40...0,20	-	5...4
Строгание:				
черновое	50...25	50...25	-	14
чистовое	12,5...3,2	6,3...1,60	-	12...11
тонкое	1,60...0,80	1,60...0,60	-	10...9
Цилиндрическое фрезерование:				
черновое	25...12,5	25...12,5	12,5	14...12
чистовое	3,2...1,60	3,2...1,60	3,2	8
Торцовое фрезерование:				
черновое	12,5	12,5	12,5	14...12
чистовое	3,2...0,80	1,6...0,80	1,60...0,80	10...8
тонкое	0,40	0,40	0,40	7

Описание работы

В соответствии с целью данной работы учитывая формы и размеры данной детали, материал её заготовки, студент выбирает вид исходной заготовки.

Заготовки деталей машин получают литьем (отливки), обработкой давлением (поковки), резкой сортового и профильного проката, сваркой, а так же комбинированными способами.

После выбора исходной заготовки разрабатываются маршруты обработки отдельных поверхностей заготовки. Маршрут обработки поверхностей устанавливают исходя из требований рабочего чертежа и принятой заготовки. По заданному качеству точности и шероховатости данной поверхности и с учётом размера, массы и формы детали выбирают один или несколько возможных методов окончательной обработки. Затем назначают первый метод обработки поверхности, после чего промежуточные. При этом следует учитывать, что каждый метод обработки данной поверхности повышает точность поверхности на 2 качества, в исключительных случаях на 3. Таким образом, устанавливается необходимое количество технологических переходов для обработки каждой поверхности детали (см. табл.1).

Затем переходят к составлению маршрута обработки заготовки в целом. Разработка маршрута обработки заготовки представляет сложную задачу с большим числом возможных вариантов. Его цель дать общий план обработки заготовок, наметить содержания операций технологического процесса и выбрать тип оборудования. Для решения этой задачи могут быть даны следующие методические указания. Сначала обрабатывают поверхности, принятые за технологические базы. Затем обрабатывают остальные поверхности, в последовательности, обратной степени их точности. Чем точнее должна быть, обработана поверхность, тем позже ее обрабатывают. Последней обрабатывают ту поверхность, которая является наиболее точной и имеет наибольшее значения для работы детали в машин. В конец маршрута часто выносят обработку легкоповреждаемых поверхностей, к которой, например, относят наружной резьбы.

Изложенный принцип построения маршрута, однако не во всех случаях является обязательным. При жесткой заготовке и малых размеров обрабатываемых поверхностей окончательно отдельных элементов можно выполнять и в начале маршрута.

ПРИМЕР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ВАЛА

В качестве примера рассмотрим технологию изготовления вала-шестерни (рис 1, табл. 1) в условиях единичного производства.

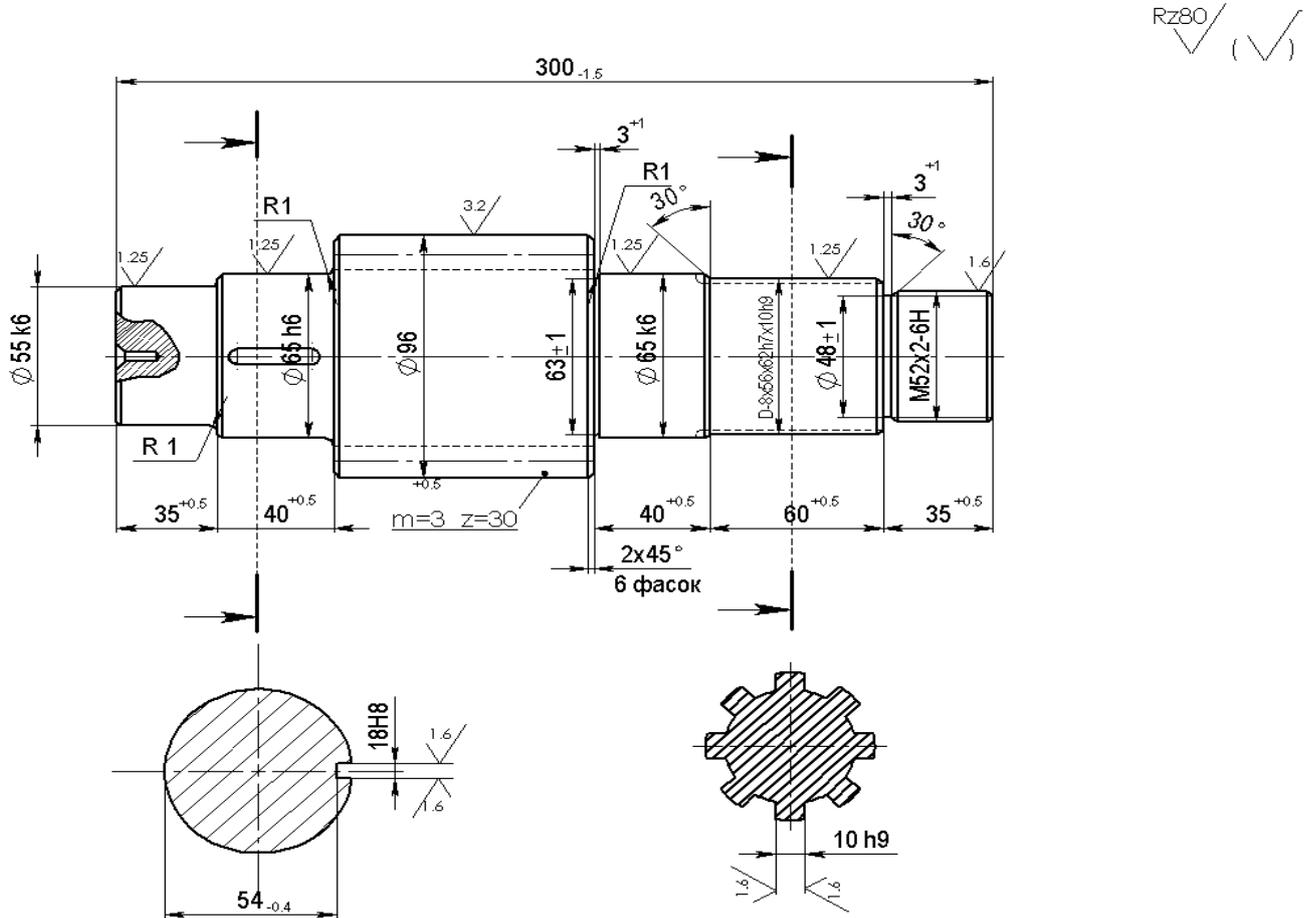


Рис. 1. Вал-шестерня

В качестве исходной заготовки принят круглый сортовой прокат диаметром 100 мм (ГОСТ 2590—71), материал — сталь 45 (ГОСТ 1050-75), длина прутка 306 мм.

Таблица 2

Технологический процесс обработки вала-шестерни

Операция и содержание переходов	Эскиз	Станки (оборудование)	Инструменты	
			режущий	мерительный
010. <i>Фрезерно-отрезная</i> — отрезать заготовку согласно рисунку		Фрезерно-отрезной 8Б66	Дисковая пила диаметром 810 мм	Штангенциркуль 500
020. <i>Горизонтально-фрезерная</i> — фрезеровать торцы 1 и 2 спеустановкой		Горизонтально-фрезерный 6М82	Фреза диаметром 130 мм	Штангенциркуль 500
030. <i>Вертикально-сверлильная</i> — центровать торцы 1 и 2		Вертикально-сверлильный 2Н18	Сверло центровочное диаметром 4 мм	Штангенциркуль 125
040. <i>Токарно-винторезная</i> — точить поверхность 1...3 начерно с припуском 2 мм на сторону		Токарно-винторезный 16К20	Проходной Т15К6 (90°)	Штангенциркуль 125
050. <i>Токарно-винторезная</i> — точить поверхности 1...3 начерно с припуском 2 мм на сторону		Токарно-винторезный 16К20	Проходной Т15К6 (90°)	Штангенциркуль 125
060. <i>Токарно-винторезная:</i> точить поверхности 1 и 2 с припуском 0,3 мм; точить поверхность 3: точить канавку 4 и 5; точить фаски 6 ... 8; подрезать торец 9; нарезать резьбу 3 М52х2-6Н		Токарно-винторезный 16К20	Проходной Т15К6 (90) Резец Фасонный Проходной (90) Резьбовой	Штангенциркуль 125 Калибр-кольцо резьбовое М52х2-6Н

Операция и содержание переходов	Эскиз	Станки (оборудование)	Инструменты	
			режущий	мерительный
<p>070. Токарно-винторезная: точить поверхность 1; точить поверхности 2 и 3 с припуском 0,3 мм; подрезать торцы 4 и 5; точить фаски 6 ... 9</p>		16К20	Проходной Т15К6 (90)	Штангенциркуль 125
<p>080.Круглошлифовальная — шлифовать по поверхности 1 и 2 (см. рисунок) 2 и 3 (см. рисунок)</p>		Круглошлифовальный 3Б161	Проходной (30)	Микрометр 50 ... 75; 75 ... 100
<p>090. Шпоночно-фрезерная — фрезеровать шпоночный паз 18Н8</p>		Шпоночно-фрезерный 692Р-1	Шлифовальный круг ПП диаметром 400 мм	Микрометр 0 ... 25; 50 ... 75
<p>100.Шлицефрезерная — фрезеровать поверхность шлицев Д-8х56х62h7х10h9</p>		Шлицефрезерный 5350А	Фреза шпоночная диаметром 18 мм	Нормалемер
<p>110. Зубофрезерная — фрезеровать зубья $m = 3, z = 30$</p>		Зубофрезерный 5К32А	Фреза червячная шлицевая	
<p>120. Слесарная — зачистить заусенцы и запилить острые кром-</p>		Слесарные тиски	Червячная фреза, $m = 3$	
			Напильник длиной 300 мм	

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить рабочий чертеж детали с анализом технических требований, предъявляемых к каждой поверхности детали.

2. Выполнить эскиз детали и пронумеровать все обрабатываемые поверхности. Нумерация поверхностей начинается с правой крайней поверхности, изображенной на главном виде рабочего чертежа детали. Этой поверхности присваивается номер 1. Далее присваиваются порядковые номера поверхностям при обходе контура детали против часовой стрелки. После этого нумеруются дополнительные поверхности детали. Если несколько поверхностей образуют группу, например, крепежные отверстия расположения по одной окружности или в единой системе координат и имеющие одинаковые размеры, т.е. исполняются по единому технологическому маршруту, то им присваивается один номер с указанием количество таких поверхностей.

3. Назначить маршрут обработки каждой поверхности детали. Например: поверхность 1 сверлить, развернуть предварительно; развернуть окончательно; поверхность 3-точить предварительно; точить окончательно, шлифовать и т.д.

4. Назначить маршрут обработки детали в целом. Например ; Операция 040-токарная. Станок модели 16К20; приспособление - трехкулачковый патрон; инструмент - резец проходной, резец подрезной. Операция 030 - сверлильная. Станок модели 2Н18; приспособление - тиски универсальные; инструмент - сверло центровочное Ø4мм и т. д.(см. табл.2).

5. В табличной форме (предлагается преподавателем) представить полностью весь технологический процесс по переходам в эскизном варианте.

Отчетность

Студент представляет отчет, выполненный на писчей бумаге или в ученической тетради. Отчет должен содержать: а) рабочий чертёж детали со всеми техническими требованиями; б) эскиз детали с нумерацией поверхностей; в) маршрут механической обработки каждой поверхности (в текстовой форме); г) маршрут обработки детали в целом (в текстовой форме); д) табличное представление технологического процесса, содержащее номера и названия операций, оборудование, эскизный вариант переходов с выделением обработанных поверхностей, получаемых размеров, шероховатости; текстовое описание каждого из них.

При защите отчёта, студент должен знать полную структуру технологического процесса и обосновать разработанный им технологический процесс механической обработки.

Литература

1. Справочник технолога машиностроителя. В двух томах. / Под редакцией А.С. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1976.
2. Панов А.А., Аникин В.В. Обработка металлов резанием. Справочник. – М.: Машиностроение, 1988.
3. Основы технологии машиностроения / Под ред. В.С.Корсакова – М.: Машиностроение, 1977.
4. Балабанов А.Н., Канарчук В.Е. Справочник технолога мелкосерийных и ремонтных производств. – К.: Вища школа, 1983.

Разработка технологических процессов машиностроительного производства
Методические указания к практическим занятиям по дисциплине
«Технологические процессы в машиностроении»

Составители: ***В.А.Самсонов, А.В.Трезубов***

Тех. редактор ***Субанбердиева Н.Е.***

Подписано к печати 26.12.2010 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 1,5 п.л. Тираж 50 экз. Заказ 348. Цена 21,4 сом.

Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ «Текник» КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43
e-mail: beknur@mail.ru

