## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

## РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Воронежский государственный технический университет

Кафедра “Автоматизированное оборудование”

### РАЗРАБОТКАТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ “Гайка специальная”

## Курсовой проект

по дисциплине “Технология машиностроения”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил | подпись | Долгополова Г.В. |
| Группа |  | ЭК - 042 |
| Проверил | подпись | Жачкин C.Ю. |
| Оценка |  |  |

Воронеж 2006

## **Содержание**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ ………………………………………………………………….. |  |
| 1. Описание назначения детали и условий работы ее основных поверхностей ………………………………………………………………. |  |
| 2. Описание типа производства, форма организации работ …………… |  |
| 3. Анализ технологичности детали ………………………………………… |  |
| 4. Обоснование выбора базовых поверхностей …………………………… |  |
| 5. Определение и обоснование метода получения заготовки ……………. |  |
| 6. Разработка маршрута обработки отдельных поверхностей и полной маршрутной технологии ………………………………………………….. |  |
| 7. Аналитический расчет припуска ……………………………………… |  |
| 8. Выбор оборудования и технологического оснащения ………………. |  |
| 9. Расчет режимов резания и техническое нормирование …………….. |  |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ …………………………………………………………… |  |
| Список использованных источников ……………………………………. |  |

### ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях рыночной экономики ведущую роль в ускорении научно-технического прогресса призвано сыграть машиностроение, которое в кратчайшие сроки необходимо поднять на высший технический уровень. В этой связи первостепенной задачей являются разработка и массовое производство современной электронно-вычислительной техники.

Производство с преимущественным применением методов технологии машиностроения при выпуске изделий называется машиностроительным.

 Цель машиностроения– изменение структуры производства, повышение качественных характеристик машин и оборудования. Предусматривается осуществить переход к экономике высшей организации и эффективности со всесторонне развитыми силами, зрелыми производственными отношениями, отлаженным хозяйственным механизмом. Такова стратегическая линия государства.

Перед машиностроительным комплексом поставлена задача резко повысить технико-экономический уровень и качество машин, оборудования и приборов.

Предметом исследования и разработки в технологии машиностроения являются виды обработки, выбор заготовок, качество обрабатываемых поверхностей, точность обработки и припуски на неё, базирование заготовок; способы механической обработки поверхностей – плоских, цилиндрических, сложнопрофильных и др.; методы изготовления типовых деталей – корпусов, валов, зубчатых колёс и др.; процессы сборки (характер соединения деталей и узлов, принципы механизации и автоматизации сборочных работ); конструирование приспособлений.

Основными направлениями развития современной технологии: переход от прерывистых, дискретных технологических процессов к непрерывным автоматизированным, обеспечивающим увеличение масштабов производства и качества продукции; внедрение безотходной технологии для наиболее полного использования сырья, материалов, энергии, топлива и повышения производительности труда; создание гибких производственных систем, широкое использование роботов и роботизированным технологических комплексов в машиностроении и приборостроении.

### 1. Описание назначения детали и условий работы ее основных поверхностей

По заданию на курсовой проект деталью, на которую необходимо разработать технологический процесс механической обработки является

“ Гайка специальная ”.

Данная деталь предназначена для установки в местах крепления элементов прецизионных гидравлических систем.

Деталь характеризуется простой конфигурацией, образована простыми геометрическими поверхностями, которые могут быть использованы в качестве установочных баз на первой механической операции(представляет собой тело вращения, симметричное относительно оси).

 Состоит из одной наружной цилиндрической поверхности, по которой с определенным шагом расположены шесть пазов, а также центрального резьбового отверстия.

Материал детали – качественная углеродистая конструкционная сталь

марки 45 ГОСТ1050-88. Выполняется с соблюдением более строгих условий в отношении состава шихты и ведение плавки и разливки. К ним предъявляют более высокие требования по химическому составу; содержание серы < 0,04%, фосфора < 0,035-0,04%, а также меньшее количество неметаллических включений, регламентированные макро- и микроструктурой.

Среднеуглеродистые стали, такие как сталь 45 применяют после нормализации, улучшения и поверхностной закалки для самых разнообразных деталей во всех отраслях машиностроения. Эти стали в нормализованном состоянии по сравнению с низкоуглеродистыми имеют более высокую прочность при более низкой пластичности (σв=500-610 МПа; δ=21-16%).Стали в отожженном состоянии достаточно хорошо обрабатываются резанием.

Одной из важнейших характеристик любого конструкционного материала является обрабатываемость его резанием и определяется она коэффициентом обрабатываемости данного материала по отношению к эталонному.

За эталонный материал принята сталь 45 с σВР = 650 МПа, НВ 1790 Мпа. Эталонная скорость резания при получистовом точении этой стали твердосплавными резцами 135 м/мин при 60-минутной стойкости. Эталонная скорость резания при точении резцами из быстрорежущей стали Р18 – 75 м/мин при 60-минутной стойкости.

Материал детали сталь 45 ГОСТ 1050-88.

Химический состав стали 45:

С - 0,4 - 0,5 %

Mn - 0,5 - 0,8 %

Si - 0,17 - 0,37 %

Cr - 0,3 %

S и P - не более 0,035 %

Механические свойства стали 45:

Предел прочности - 60 кгс/мм

Предел текучести - 32 кгс/мм

Вязкость - 38 %

Пластичность - 16 %

Ударная вязкость аn - 3,5 кгс м/см

Проведя анализ всех вышеперечисленных характеристик химического состава и физико-механических свойств данного материала, можно сделать вывод о том, что для изготовления детали подобрана оптимальная марка, отвечающая всем требованиям точности, качества и последующей эксплуатации.

### 2. Описание типа производства, форма организации работ

Определение типа производства проводят, беря за основу габариты, массу и годовой объем выпуска изделия.

Тип производства и соответствующие ему формы организации труда определяют характер технологического процесса и его построение.

 По задания на курсовое проектирование принято разработать технологический процесс изготовления детали в условиях среднесерийного производства.

 Среднесерийное, которое принято называть собственно серий­ным производством, характеризуется тем, что выпуск изделий производится сериями в десятки и сотни наименований, в зави­симости от размеров и мощности выпускающих машин; серии эти повторяются с известной регулярностью по периоду запуска и количеству изделий в программе; по отдельным изделиям производство может быть и непрерывным (круглогодичным); годичная номенклатура, как правило, все же шире, чем номенклатура выпуска каждого месяца.

Заводы серийного производства имеют бо­лее развитую производственную структуру в том отношении, что в обрабатывающей и сборочной фазе выделяются предметные цехи (например, цехи или участки корпусных деталей, цехи зубчатых колес, валов и т. д.), заготовительные же цехи специали­зируются по технологическому признаку.

Оборудование на предметных участках расположено по ходу технологического процесса; на остальных участках преобладает групповая расстановка однотипных станков. Оборудование при­меняется универсальное со специальной оснасткой и специализи­рованное (протяжные, токарные с копирами и гидросупортами для обработки ступенчатых валов и тому подобные станки).

Движение предметов труда в таких цехах смешанное, с преоб­ладанием параллельно-последовательного на предметных участках, что относительно сокращает длительность производственного цикла. Рабочие места специализированы на однородных повто­ряющихся операциях над различными деталями, для чего приме­няется групповой запуск деталей и универсально-сборные при­способления. Коэффициент серийности загрузки оборудования колеблется в пределах 5—20 детале-операций на станок. На пред­приятиях серийного производства по повторяющимся сериям изделий проводится детальная разработка технологических про­цессов в централизованном порядке, поэтому к квалификации рабочих в смысле их универсальности (разносторонности) предъ­являются относительно менее высокие требования, чем в единич­ном производстве. Это означает, что в порядке разделения труда из производственного процесса уже выделяется функция его пред­варительной подготовки.

### 3. Анализ технологичности детали

Каждая деталь должна изготавливаться с минимальными трудовыми и материальными затратами. Эти затраты можно сократить в значительной степени от правильного выбора варианта технологического процесса, его оснащения, механизации и автоматизации, применения оптимальных режимов обработки и правильной подготовки производства. На трудоемкость изготовления детали оказывают особое влияние ее конструкция и технические требования на изготовление. Данная деталь “Гайка специальная” по качественной оценке является технологичной:

- конструкция детали состоит из стандартных и унифицированных конструктивных элементов;

- большинство обрабатываемых поверхностей детали имеют правильную простановку размеров, оптимальные степень точности и шероховатость;

- конструкция детали позволяет изготавливать ее из стандартных и унифицированных заготовок или заготовок, полученных рациональным способом;

- конструкция обеспечивает возможность применения типовых и стандартных технологических процессов при изготовлении.

Недостатком является то, что

Замечанием к конструкции детали может служить достаточное количество технических требований, а замечанием к конструкции детали может служить отсутствие радиуса на внутренней поверхности пазов, кроме того эта поверхность имеет круглую форму. Необоснованно завышено качество изготовления поверхностей детали, что не соответствует точности их обработки. Количественную оценку технологичности конструкции детали производят по следующим, наиболее распространенным, коэффициентам.

Коэффициент унификации конструктивных элементов детали

Ку.э. = Qэ.у. / Q, (2)

где Qэ.у. - число унифицированных элементов детали, шт.; Q - общее число конструктивных элементов детали, шт.

Коэффициент использования материала

Ки.м = Gд. / Gз.п., (3)

где Gд. - масса детали по чертежу, кг; Gз.п. - масса материала заготовки с неизбежными технологическими потерями, кг.

Коэффициент точности обработки детали

Ктч = Qтч.и./ Qтч.о., (4)

где Qтч.и - число размеров обоснованной степени точности обработки; Qтч.о.- общее число размеров, подлежащих обработке.

Коэффициент шероховатости поверхностей детали

Кш = Qш.и. / Qш.о. , (5)

где Qш.и. - число поверхностей детали не обоснованной шероховатости, шт.; Qш.о - общее число поверхностей детали, подлежащих обработке, шт.

При отработке детали на технологичность можно использовать и другие количественные показатели согласно ГОСТ 14. 202-73.

Для заданной детали:

Ку.э. = 4 / 5 = 0,8

Ки.м = 1,9/2,8 =0,7

Ктч = 6 / 7 = 0,85

Кш = 6 / 10 = 0,6

В заключение данного раздела можно говорить о том, что данная деталь в целом является технологичной, как с качественной, так и с количественной оценки.

Однако следует учесть некоторые рекомендации: пересмотреть и привести в соответствие точность размеров обрабатываемых поверхностей и их качество, кроме этого уточнить форму и размеры пазов (внутреннюю поверхность)

### 4. Обоснование выбора базовых поверхностей

При разработке технологических операций необходимо особое внимание уделить выбору баз для обеспечения точности обработки деталей и выполнения технических требований чертежа.

*Базой* называется поверхность, ось, линия или точка, принадлежащая дета­ли и служащие для базирования (определяю­щие положение заготовки при её обработке).

*Базирование* - придание заготовке ориентиро­ванного положения относительно осей координат.

Выбор технологических баз проводим с учётом принципов базирования:

- за черновую базу (базу на первой операции механической обработки) принимаем поверхность в дальнейшем не обрабатываемую или имеющую наименьший припуск;

- черновую базу нельзя использовать более одного раза;

- рекомендуется совмещать технологическую базу с измерительной и конструкторской (принцип совмещения баз);

- рекомендуется принимать за технологическую базу одну и ту же по­верхность (принцип постоянства баз).

Базы должны обеспечить отсутствие недопустимых деформаций детали, а также простоту конструкции станочного приспособления с удобной установкой, креплением и снятием обрабатываемой детали.

Для механической обработки детали “Гайка специальная”, по разработанному технологическому процессу в качестве базовых поверхностей используются:

- внутренняя поверхность отверстия и прилегающий торец, зажим осуществляется по внутренней поверхности отверстия (оправка цилиндрическая разжимная);

- наружная цилиндрическая и прилегающая торцовая поверхности, зажим осуществляется по наружной цилиндрической поверхности (патрон токарный трехкулачковый самоцентрирующий).

### 5. Определение и обоснование метода получения заготовки

В машиностроении основными видами заготовок для деталей являются стальные и чугунные отливки, отливки из цветных металлов и сплавов, штамповки и всевозможные профили проката.

Способ получения заготовки должен быть наиболее экономичным при заданном объеме выпуска деталей. Основным требованием, предъявляемым к заготовке, является максимальное приближение формы и размеров заготовки к форме и размерам детали.

При выборе вида заготовки необходимо учитывать не только эксплуатационные условия работы детали, ее размеры и форму, но и экономичность ее производства. Если при выборе заготовок возникают затруднения, какой метод изготовления принять для той или другой детали, тогда производят технико-экономический расчет.

Себестоимость заготовки для проката трубного определяется*:*

 Sпр

Sпрок = Мз пр \* 1000

Для детали “Гайка специальная” учитывая материал ее изготовления, конфигурацию детали и размеры обрабатываемых поверхностей, а также их точность и качество, в качестве способа получения заготовки наиболее целесообразным и экономичным является использование трубного проката (стандартного ГОСТ 8732-78).

По ГОСТ 8732-78 выбираем диаметр трубного проката ∅ 127 мм (трубы стальные бесшовные горячедеформированные). Определяем предельное отклонение трубного проката нормальной точности. Этому диаметру соответствует

 +0,4

отклонение ∅127-0,75

Определяем длину заготовки из трубного проката, она равна сумме длины готовой детали и припуска на обработку торцов (один торец припуск 2,5мм).

Припуск на чистовое подрезание торцов при диаметре заготовки 127 мм и длине 45 мм равен 2,5 мм.

Тогда длина заготовки трубного проката = 40 + 2,5 \* 2 = 45мм.

Условное обозначение проката по ГОСТ8732-78:

Труба 127x26x45 ГОСТ 8732-78

 Сталь 45 ГОСТ 1050-88

После этого определяем коэффициент использования материалов.

Ки.м.тр.= 1,9 / 2,8 = 0,7

### 6. Разработка маршрута обработки отдельных поверхностей и полной маршрутной технологии

Разработка технологического процесса входит в комплекс взаимосвязанных работ, предусмотренных Единой системой технологической подготовки производства (ЕСТПП). Для каждого типа производства характерны свои маршруты изготовления деталей.

Для среднесерийного производства следует стремиться строить технологический процесс, ориентируясь на использование переменно-поточных линий, когда последовательно изготавливаются партии деталей одних наименований или размеров, или групповых поточных линий, когда параллельно изготавливаются партии деталей различных наименований.

Запись технологических переходов операции производится, как описание технологического процесса проектируемого на станок с ручным управлением.

Учитывая все вышеизложенное, разработку технологического процесса начинаем с определения маршрута обработки каждой поверхности данные заносим в таблицу №3.

Таблица №3. Маршрут обработки отдельных поверхностей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| поверхность | 1 стадия | 2 стадия | 3 стадия | 4 стадия |
| **∅**120k6 | труба  | точениепредварит. | точение окончат. |  |
| M80x2 | труба | два растачивание | нарезка резьбы |  |
| 40h14 | труба | подрезка торцаоднократно | подрезка торцав размер | точение тонк. |
| 15g6x9.53g6 | предв. получ. размер | два фрезирования | фрезированиетонк. |  |
| 2x450 | предв. получ. размер | растачивание | растачиваниетонкое |  |

Затем, принимая во внимание рекомендации по разработке технологических процессов, типовые технологические процессы, приведенные в справочной литературе, формируем маршрутный технологический процесс, расписываем содержание операций, выбираем технологическое оборудование, оснастку.

2) Тип производства - среднесерийное.

1. Заготовка труба
2. Заготовительная

(порезать трубу на заготовки)

1. 005 - Токарная. (станок - 16У04П)

А - установить и снять деталь

1.подрезать торец 1 как чисто

2.расточить отверстие 4 начерно

3. расточить отверстие 4 начерно

4. расточить отверстие 4 начисто и одновременно снять фаску 6

010 Токарная. (станок 16У04П)

А - Установить и снять деталь

1.подрезать торец 2 в размер

2.точить поверхность 3 начерно

3. точить поверхность 3 начерно

4. точить поверхность 3 начисто

015 Токарная. (станок 16У04П)

А - Установить и снять деталь

1.снять фаску 5

2. нарезать резьбу 4

020 Фрезерная ( станок 6Р13 )

А - Установить и снять деталь

1. фрезеровать пазы 7 начерно

2. фрезеровать пазы 7 начисто

025 Токарная. (станок 16У04П)

А - Установить и снять деталь

1. точить тонко торец 1

Б - Переустановить деталь

2. точить тонко торец 2

030 Слесарная (4407)

1. притупить острые кромки.

035 Промывочная (машина моечная)

1. промыть деталь.

040 Контрольная (стол контрольный.)

1. технический контроль.

045 Упаковочная (стол)

1. упаковать деталь

### 7. Аналитический расчет припуска

Для получения деталей более высокого качества необходимо при каждом технологическом переходе механической обработки заготовки предусматривать производственные погрешности, характеризующие отклонения размеров, геометрические отклонения формы поверхности, микро-неровности, отклонения расположения поверхностей. Все эти отклонения должны находиться в пределах поля допуска на размер поверхности заготовки.

Аналитический метод определения припусков базируется на анализе производственных погрешностей, возникающих при конкретных условиях обработки заготовки.

Величина промежуточного припуска:

для плоских поверхностей заготовки

2Zmin = 2(Rz + h + ρ + ε), (8)

для поверхностей типа тел вращения (наружных и внутренних)

2Zmin = 2(Rz + h + ρ2 + ε2 ), (9)

где Rz - высота микро-неровностей поверхности, оставшихся при выполнении предшествующего технологического перехода, мкм; h - глубина дефектного поверхностного слоя, оставшаяся при выполнении предшествующего технологического пере­хода, мкм; ρ – суммарное отклонение расположения, возникшее на предшествующем технологическом переходе, мкм; ε – величина погрешностей установки заготовки при выполняемом технологическом переходе, мкм.

Ø120k6 (+0,025 +0,003)

В курсовом проекте для детали “ Гайка специальная ” в качестве заготовки принят трубный прокат. По заданию, необходимо произвести расчет припусков на поверхность наружную

Расчет проводим в следующей последовательности:

- назначаем маршрут обработки каждой расчетной поверхности. Данные заносим в табл. №4

Таблица №4. Маршрут обработки для каждой расчётной поверхности.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| пов. | 1 стадия | 2 стадия | 3 стадия | 4 стадия |
| Ø120k6 (+0,025 +0,003) +0,003)Ø70H12 | Труба. | Т.чер. | Т.чистоднокр | Т. Тонк. |

Таблица №5. Составляющие операционных припусков, межоперационные размеры, допуски и размеры заготовки

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поверхности | Видобработки | Состав, припуска | Расчёт.при-пуск /2Zmах/мкм. | Расчетный мин.размер, мм. | ДопускTd, мм. | Предел.размеры | Предел .припуск |
| Rzмкм | hмкм | ρмкм | εмкм | max | min | max | min |
| Ø120k6 (+0,025 +0,003)) | Труба. | 160 | 200 | 16 | — | — | 122,28 | 0,870 | 123,15 | 122,28 | — | — |
| Т.чер. | 63 | 60 | — | 650 | 2020 | 120,261 | 0,350 | 120,610 | 120,26 | 2,54 | 2,02 |
| Т.чистоднокр. | 32 | 30 | — | 0 | 246 | 120,015 | 0,140 | 120,160 | 120,02 | 0,45 | 0,24 |
| Т. тонк. | 6,3 | — | — | 0 | 12,6 | 120,003 | 0,022 | 120,025 | 120,003 | 0,135 | 0,017 |
| Проверка: TDз–TDд = 0,870 – 0,022=∑2Z max - ∑2Z min = 3.125 – 2.277 = 0.848. | 3.125 | 2.277 |

### 8. Выбор технологического оснащения

В состав технологического оснащения входит оборудование и технологическая оснастка - установочные приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструменты.

Под технологическим оснащением подразумевается:

1) Оборудование (станок и т.д.);

2) Приспособления ( патрон, центр и т.д.);

3) Режущий инструмент ( резец, фреза и т.д.);

4) Измерительный инструмент ( калибры, микрометры и т.д. )

Учитывая тип производства ( мелкосерийное неавтоматизированное ), размеры и конфигурацию детали, для обрабатывания поверхности ∅120k6 выбираем:

1. Токарно-винторезный станок 16У04П (1380х730)

частота вращения шпинделя 70-3500 об/мин

мощность 1,1кВт

 Вертикально-фрезерный станок 6Р13 (2560х2260)

 частота вращения 31,5-1600 об/мин

 мощность 11,0 кВт

1. Трех кулачковый патрон самоцентрирующий ГОСТ 2675-74

 Тиски самоцентрирующие ГОСТ 1927-83

 Оправка цилиндрическая разжимная

Данные приспособления является универсальными и состоят из стандартных узлов, обеспечивают требуемую точность базирования и надежность закрепления, просты в обслуживании, а также обеспечивают минимальное время установки и снятия заготовки.

Привод приспособлений – пневматический, подключается к центральной пневматической сети цеха с давлением в 0,63 Мпа.

1. В качестве режущего инструмента:

Резец Т15К6 размеры по ГОСТ 18868-73

 технические условия по ГОСТ 10047-62

 Фреза Р18 51523-011 размеры по ГОСТ 3755-59

 технические условия по ГОСТ 1695-48

1. В качестве мерительного инструмента:

Штангельциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-89

Проходная резьбовая пробка. Технические условия по ГОСТ 24939-81

 Непроходная резьбовая пробка. Технические условия по ГОСТ 24939-81

Предельные гладкие пробки для проверки внутреннего диаметра гайки (ПР и НЕ). Технические условия по ГОСТ 24939-81. Допуски по ГОСТ1623-61

К.скоба (8102-0094 h14 ГОСТ 18866 –78)

Спец.шаблоны (для шпоночных пазов)

 Образцы шероховатости.

### 9. Расчет режимов резания и техническое нормирование

Разработка технологического процесса механической обработки заготовки обычно завершается установлением технологических норм времени для каждой операции. Чтобы добиться оптимальных норм времени на операцию, необходимо в полной мере использовать режущие свойства инструмента и производственные возможности технологического оборудования.

Расчет режимов резания на наружную цилиндрическую поверхность

 +0,003

∅ 120k6+0,025 . Шероховатость Ra = 1,6 мкм

Исходные данные: деталь "Гайка специальная" из стали 45. Заготовка "труба".

Обработка производится на токарно-винторезном станке ( 16У04П )

Режущий инструмент - резец с пластинами из твердого сплава Т15К6

010 Токарная

Переход 1. Точить поверхность 3 начерно.

 1)Глубина резания t (мм)

 t = 2,02 мм

2)Подачу S (мм/об)

S = 1 мм/об

3)Скорость резания V (м/мин)

V = Cv . к

 Т t S

σ = 750 МПа

Сv = 340

х = 0,15

у = 0,45

m = 0,20

Период стойкости инструмента - Т = 120 мин

Находим поправочные коэффициенты

Кu=Кmu\*Kпu\*Kиu

Kmu=Kr( 750 ) , где Кmu - поправочный коэффициент на скорость резания, зависит от материала заготовки.

Кпu - поправочный коэффициент на скорость резания, зависит от состояния обрабатываемой поверхности

Киu - поправочный коэффициент на скорость резания, зависит от режущего инструмента

Кпu = 0,9

Киu = 1

пu = 1

кr = 1

Kmu = 1\*(750/750)\*1\*1=1

V = 340/(120 \* 2,02 \* 1 )\*0,9=340/(2,6\*1,11\*1)\*0,9=105,5 м/мин

4)Частоту вращения шпинделя n (об/мин)

n = 1000\*V = 1000\*105,5 =279,38 об/мин

 П d 3,14\*120,261

Принимаем (по паспорту 16У04П) n = 250 об/мин

1. Пересчитываем скорость резания Vф (м/мин)

 Vф - фактическая скорость резания

 Vф = Пdn . = 3,14\*120,261\*250 =94 м/мин

1. 1000

Переход 2 - Точить поверхность 3 начисто однократно

1. 1) Глубина резания t = 0,246 мм

 2)Подача S = 0,35 мм/об

1. 3) Скорость резания V ( аналогично предыдущей )
2. Cu = 350
3. x = 0,15
4. у = 0,35
5. m = 0,20
6. Период стойкости инструмента - Т = 120 мин
7. Находим поправочные коэффициенты
8. Кu = Kmu\*Kпu\*Kиu
9. Kmu = Kr\*(750/750) = 1 Kr = 1,0; пu = 1,0
10. Kпu = 0,9
11. Kиu = 1,0
12. Ku = 1\*0,9\*1 = 0,9
13. V= 350/(120 \*0,246 \*0,35 ) 0,9 = 350/(2,6 \* 0,612\*0,81) 0,9 = 244,2 м/мин
14. 4) Определим частоту вращения шпинделя - n , об/мин
15. n = (1000\*244,2)/(3,14\*120,015) = 648,01 об/мин
16. Принимаем n = 600 об/мин
17. 5) Пересчитываем скорость резания - Vф
18. Vф = (3,14\*120,015\*600)/1000 = 226,11 м/мин

Переход 3 - Точить поверхность 3 тонко

1. 1) Глубина резания t = 0,013 мм

 2)Подача S = 0,07 мм/об

1. 3) Скорость резания V ( аналогично предыдущей )
2. Cu = 420
3. x = 0,15
4. у = 0,20
5. m = 0,20
6. Период стойкости инструмента - Т = 120 мин
7. Находим поправочные коэффициенты
8. Кu = Kmu\*Kпu\*Kиu
9. Kmu = Kr\*(750/750) = 1 Kr = 1,0; пu = 1,0
10. Kпu = 0,9
11. Kиu = 1,0
12. Ku = 1\*0,9\*1 = 0,9
13. V= 420/(120 \*0,013 \*0,07 ) 0,9 = 420/(2,6 \* 0,42\*0,59) 0,9 = 587 м/мин
14. 4) Определим частоту вращения шпинделя - n , об/мин
15. n = (1000\*587)/(3,14\*120,003) = 1557,8об/мин
16. Принимаем n = 1500 об/мин
17. 5) Пересчитываем скорость резания - Vф
18. Vф = (3,14\*120,003\*1500)/1000 = 565,2 м/мин

Техническая норма времени на обработку заготовки является одной из основных параметров для расчета стоимости изготавливаемой детали, числа производственного оборудования, заработной платы рабочих и планирования производства.

Техническую норму времени определяют на основе технических возможностей технологической оснастки, режущего инструмента, станочного оборудования и правильной организации рабочего места.

Норма времени является одним из основных факторов для оценки совершенства технологического процесса и выбора наиболее прогрессивного варианта обработки заготовки.

Техническое нормирование.

1. Для расчета пункта "техническое нормирование" учитываем, что:
2. деталь " Гайка специальная ", длинна 40мм, ∅ 120k6, заготовка -" труба " из стали 45. Обработка производится на токарно- винторезном станке 16У04П, приспособление трех кулачковый патрон, режущий инструмент - резец Т15К6
3. Переход 1. Точить наружную поверхность 3 - начерно. Угол резца в плане
4. φ = 45
5. Основное время

То1 = lрх /( n\*Sм) = 42/(250\*1) = 0,168 мин

Lрх = 40 мм - длина рабочего хода инструмента

Lвр,пер. = 2 мм - велечина врезания и перебега инструмента

n = 250 об/мин

S = 1 мм/об

1. Вспомогательное время, связанное с переходом

Твсп1= 0,09 мин

Переход 2. Точить наружную поверхность 3 - начисто, резец проходной, угол резца φ = 45

1. Основное время

То2 = 42/(600\*0,35) = 0,2 мин

2)Вспомогательное время, связанное с переходом

Твсп2 = 0,09 мин

Переход 3. Точить наружную поверхность 3 - тонко, резец проходной, угол резца φ = 45

1. Основное время

То3 = 42/(1500\*0,07) = 0,4мин

2)Вспомогательное время, связанное с переходом

Твсп3 = 0,09 мин

1. Нормирование операции:

1. Основное время Тосн = То

Тосн = 0,168+0,2+0,4 = 0,768 мин

2. Вспомогательное время Твсп = Туст.оп.+ Твсп = 0,4+0,09+0,09+0,09= 0,67 мин

Туст.оп. = 0,25 мин

3. Оперативное время

Топ = Тосн + Твсп.

Топ = 0, 768+0,67 = 1,438 мин

4. Время на обслуживание рабочего места

Тобсл = 6 % Топ = 0,06\*1,438 = 0,086 мин

5. Время на отдых

Тотд = 4% Топ = 0,04\*1,438 = 0,057 мин

6. Штучное время

Тшт = То + Твсп+Тобсл+Тотд

Тшт = 0, 768 +0, 67+0, 086+0, 057 = 1,581 мин

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущая роль в ускорении научно-технического прогресса, поднятию России на мировой уровень в сфере производства призвано сыграть машиностроение, которое в кратчайшие сроки необходимо поднять на высший технический уровень. Цель машиностроения– изменение структуры производства, повышение качественных характеристик машин и оборудования. Предусматривается осуществить переход к экономике высшей организации и эффективности со всесторонне развитыми силами, зрелыми производственными отношениями, отлаженным хозяйственным механизмом. Такова стратегическая линия государства.

Перед машиностроительным комплексом поставлена задача резко повысить технико-экономический уровень и качество машин, оборудования и приборов.

Предметом исследования и разработки в технологии машиностроения являются виды обработки, выбор заготовок, качество обрабатываемых поверхностей, точность обработки и припуски на неё, базирование заготовок; способы механической обработки поверхностей – плоских, цилиндрических, сложнопрофильных и др.; методы изготовления типовых деталей – корпусов, валов, зубчатых колёс и др.; процессы сборки (характер соединения деталей и узлов, принципы механизации и автоматизации сборочных работ); конструирование приспособлений.

Основными направлениями развития современной технологии: переход от прерывистых, дискретных технологических процессов к непрерывным автоматизированным, обеспечивающим увеличение масштабов производства и качества продукции; внедрение безотходной технологии для наиболее полного использования сырья, материалов, энергии, топлива и повышения производительности труда; создание гибких производственных систем, широкое использование роботов и роботизированным технологических комплексов в машиностроении и приборостроении.

Список литературы:

1. А.Г. Косилова, Р.К. Мещеряков /Справочник технолога-машиностроителя/

 Том 1 - М.: 1972

2. И.С. Добрыднев /Курсовое проектирование по технологии машиностроения/-М.: 1985

3.В.М. Пачевский/Курсовое проектирование по технологии машиностроения/- Учебное пособие - Воронеж 2004

4. Справочник технолога - машиностроителя /Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение - 1, 2001 Т.2