**Петербургский Технический Колледж**

**Письменная аттестационная работа**

**Тема: «Технологическая карта механической**

**обработки «Шкив »**

Выполнил: студент 301 группы

Пауте Андрей

Преподаватель: Тимофеева Н.О.

**Санкт-Петербург**

**2003/2004**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оглавление:**   1. История возникновения электрических методов обработки………………………………….. 2. Металлорежущие станки применяемые при производстве детали…………………………... 3. Режущий инструмент и приспособления………………………………………………………. 4. Измерительный инструмент…………………………………………………………………….. 5. Характеристик детали и материала……………………………………………………………... 6. Выбор заготовки…………………………………………………………………………………. 7. Выбор базовых поверхностей…………………………………………………………………… 8. Технологическая карта изготовления детали………………………………………………….. 9. Основные формулы……………………………………………………………………………… 10. Расчёты режимов резания………………………………………………………………………. 11. Техника безопасности ………………………………………………………………………….. 12. Список литературы………………………………………………………………………………  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  |  |  |  |  | **Письменная аттестационная работа** | | | | | | |  |  |  |  |  | | Изм | Лист | № документа | Подп. | Дата | | Разраб. | | Пауте |  |  |  | Лит. | | | Лист | Листов | | Пров. | | Тимофеева |  |  | **Шкив** |  |  |  |  |  | |  | |  |  |  |  | | | | | | Н.контр. | |  |  |  |  | | | | | | Утв. | |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **История возникновения электрических методов обработки.**  Еще в конце 18в. английским ученым Дж. Пристли было описано явление эрозии металлов под действием электрического тока. Было замечено, что при разрыве электрической цепи в месте разрыва возникает искра или более продолжительная электрическая дуга. Причем искра или дуга оказывает сильное разрушительное воздействие на контакты разрываемой цепи, называемое эрозией. Электрической эрозии подвержены контакты реле, выключателей, рубильников и других подобных устройств. Много исследований было посвящено устранению или хотя бы уменьшению такого разрушения контактов.  Над этой проблемой в годы Великой Отечественной Войны работали советские ученые Б. Р. Лазаренко и Н. И. Лазаренко. Поместив электроды в жидкий диэлектрик и размыкая электрическую цепь, ученые заметили, что жидкость мутнела уже после первых разрядов между контактами. Они установили: это происходит потому, что в жидкости появляются мельчайшие металлические шарики, которые возникают вследствие электрической эрозии электродов. Ученые решили усилить эффект разрушения и попробовали применить электрические разряды для равномерного удаления металла. С этой целью они поместили электроды (инструмент и заготовку) в жидкий диэлектрик, который охлаждал расплавленные частицы металла и не позволял им оседать на противолежащий электрод. В качестве генератора импульсов использовалась батарея конденсаторов, заряжаемых от источника постоянного тока; время зарядки конденсаторов регулировали реостатом. Так появилась первая в мире электроэрозионная установка. Электрод-инструмент перемещали к заготовке. По мере их сближения возрастала напряженность поля в межэлектродном промежутке (МЭП). При достижении определенной напряженности поля на участке с минимальным расстоянием между поверхностями электродов, измеряемым по перпендикуляру к обрабатываемой поверхности и называемым минимальным межэлектродным зазором, возникал электрический разряд (протекал импульс) тока, под действием которого происходило разрушение участка заготовки. Продукты обработки попадали в диэлектрическую жидкость, где охлаждались, не достигая электрода-инструмента, и затем осаждались на дно ванны. Через некоторое время электрод-инструмент прошил пластину, Причем контур отверстия точно соответствовал профилю инструмента.  Так, явление, считавшееся вредным, было применено для размерной обработки материалов. Изобретение электроэрозионной обработки (ЭЭО) имело выдающееся значение. К традиционным способам формообразования (резанию, литью, обработки давлением) прибавился совершенно новый метод, в котором непосредственно использовались электрические процессы. Первоначально для осуществления ЭЭО применялись исключительно искровые разряды, создаваемые конденсатором в так называемом RC-генераторе. Поэтому новый процесс в то время называли электроискровой обработкой. В начале 50-х годов были разработаны специальные генераторы импульсов, благодаря которым обработку можно было проводить также на более продолжительных - искро - дуговых и дуговых разрядах. Процесс в новых условиях стали назвать электроимпульсной обработкой. Поскольку для формообразования во всех случаях применяют одно и то же явление - электрическую эрозию, в настоящее время используют определения электроискровой режим ЭЭО и электроимпульсный режим ЭЭО.  **Общее описание процесса электроэрозионной обработки.**  Удаление металла с заготовки происходит в среде диэлектрика за счет микроразрядов, расплавляющих часть металла. По мере сближения электрода-инструмента с заготовкой напряженность E электрического поля возрастает обратно пропорционально расстоянию между электродами: E=U/s, где U -разность потенциалов электрода-инструмента и заготовки, s - зазор между электродами. Наибольшая напряженность возникает на участке, где зазор минимален. Расположение этого участка зависит от местных выступов, неровностей на инструменте и заготовке, от наличия и размеров электропроводных частиц, находящихся в межэлектродном промежутке. | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | | Лист |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| Первой стадией эрозионного процесса является пробой МЭП в результате образования зоны с высокой напряженностью поля. Под действием разряда происходит ионизация промежутка, через который между электродами начинает протекать электрический ток, т.е. образуется канал проводимости - сравнительно узкая цилиндрическая область, заполненная нагретым веществом (плазмой), содержащим ионы и электроны. Через канал проводимости протекает ток, при этом скорость нарастания его силы может достигать сотен килоампер в секунду. На границе канала происходит плавление металла, образуются лунки.  Второй стадией является образование около канала проводимости газового пузыря из паров жидкости и металла. Вследствие высокого давления (2\*10^7 Па) канал проводимости стремится расшириться, сжимая окружающую его газовую фазу. Вследствие инерции сначала газовый пузырь и окружающая его жидкость неподвижны. Затем начинается их расширение. Границы канала проводимости движутся с высокой скоростью в радиальном направлении. Скорость расширения может достигать 150...200 м/с. На наружной границе образуется так называемый фронт уплотнения, в котором давление скачкообразно меняется от исходного в жидкости до высокого на границе фронта.  Третьей стадией будет прекращение тока, отрыв ударной волны от газового пузыря и продолжение его расширения по инерции. Ударная волна гасится окружающей жидкостью. Вначале этой стадии в МЭП находится жидкий металл 2 в углублениях электродов 1 и 6; газовый пузырь 3, внутри которого имеются пары 4 металлов заготовки инструмент; жидкий диэлектрик 5. Когда газовый пузырь достигнет наибольшего размера, давление внутри него резко падает. Содержащийся в лунках расплавленный металл вскипает и выбрасывается в МЭП.  **Производительность.**  Производительность Q процесса электроэрозионной обработки оценивается отношением объема или массы удаленного металла ко времени обработки. Если бы удалось вести процесс при постоянной энергии импульсов, производительность можно было бы оценить как произведение энергии импульсов на их частоту. На практике условия протекания отдельного импульса могут отличаться из-за различий в состоянии МЭП и размера зазора, несоответствие между числом импульсов, выработанных генератором и реализуемых в зазоре.  **Точность.**  Под точностью обработки деталей понимается степень соответствия ее формы и размеров чертежу. Отклонения от формы и размеров называется погрешностью. Также как и при механической обработке, на размеры погрешности оказывают влияние состояние технологической системы, погрешности установки, базирования инструментов, внутренние напряжения в материале заготовки, ее нагрев при обработке. В процессе обработки форма и размеры электрода-инструмента нарушаются из-за износа. Износ на различных участках инструмента различен. Так, на участках инструмента, имеющих вогнутость, число разрядов меньше, следовательно, износ на них будет выражен слабее. Если учесть условия выноса продуктов обработки из промежутка, то различия в износе различных участков еще более возрастут. Чтобы снизить влияние износа электродов-инструментов на точность изготовления,  а)изготовляют инструмент из материала, стойкого к эрозии, например из вольфрама, меднографита, коксографитовых композиций;  б) используют так называемые безизносные схемы, при которых часть материала заготовки или из рабочей среды осаждают на инструменте, компенсируя тем самым его износ; | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | | Лист |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| в) заменяют изношенные участки инструмента путем продольного перемещения, или заменяют весь инструмент;  г) производят правку и калибровку рабочей части инструмента.  **Качество поверхности**  В результате ЭЭО поверхность приобретает характерные неровности, а приповерхностные слои металла претерпевают физико-химические изменения. Это оказывает влияние на эксплуатационные показатели обрабатываемых деталей.  Поверхностный слой формируется за счет расплавленного металла, оставшегося на поверхности лунки, и прилегающего к ней слоя металла, подвергнутого структурным изменениям от быстрого нагрева и охлаждения металла. Поверхностный слой состоит из так называемого белого слоя, в котором наблюдаются химико-термические превращения. Переходного слоя, в котором имели место только термические изменения и под которым находится неизмененный металл заготовки. Измененная зона, образуемая первым слоем, содержит продукты диэлектрической среды, в частности углерод и элементы, входящие в состав электрода-инструмента. У остальных заготовок в этой зоне образуются карбиды железа, которые способствую упрочнению поверхности.  Состояние поверхностного слоя определяет износостойкость, прочность и другие свойства детали в механизме. После ЭЭО поверхностный слой приобретает свойства, по-разному влияющие на эксплуатационные характеристики деталей. Положительными являются повышение твердости поверхности при сохранении вязкости середины, большое количество лунок на поверхности, плавное их сопряжение. К недостаткам следует отнести возможность появления трещин, растягивающих напряжений, трудность получения поверхности с малой шероховатостью.  **Электроэрозионное оборудование. Компоновка.**  Станки для электроэрозионной обработки в отличие от механообрабатывающих имеют генератор импульсов, систему очистки и подачи рабочей среды в зону обработки, средства регулирования и управления процессом. Механическая часть, включает рабочий стол для установки и закрепления приспособлений и заготовки, ванну для рабочей жидкости, устройство для закрепления ЭИ, механизмы его перемещения, следящие элементы систем регулирования и управления процессом. Генератор импульсов может быть как встроенным, так и выполненным в виде автономного блока. Электрошкаф включает электрические узлы-пускатели, рубильники, предохранители и др. Рабочая жидкость хранится в ванне, которая комплектуется насосом и устройством для очистки среды от продуктов обработки.  **Система очистки и подачи рабочей жидкости.**  Для повышения производительности, точности обработки и улучшения поверхности деталей целесообразно осуществлять прокачку рабочей жидкости через МЭП. Для этого предназначена гидравлическая система станка.  Рабочая среда из бака подается насосом через фильтры и устройство регулирования расхода в рабочую зону. При этом возможны два варианта подачи рабочей среды: либо при открытом кране через полый электрод-инструмент в промежуток с заготовкой, либо через кран непосредственно в рабочую ванну.  В настоящее время промышленностью выпускаются агрегаты снабжения и очистки рабочей среды, скомпонованные в одном корпусе. Они могут работать в автоматическом режиме по заданной программе. | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | | Лист |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| **Механическая часть станков.**  Конструкция станков зависит от габаритов, массы заготовок, требования к качеству поверхности, назначения станка. Станки делят на прошивочные, шлифовальные, станки для разрезания профильным и не профилированным инструментом. Отдельные группы представляют станки для электроконтактной обработки на воздухе и установки для упрочнения и легирования. Прошивочные станки предназначены для получения отверстий, полостей, углублений. Станки для изготовления полостей профильным ЭИ называют копировально-прошивочными. Универсальные копировально-прошивочные станки позволяют выполнять не только полости, но и отверстия любого сечения, наносить на заготовки надписи. Среди электроэрозионного оборудования такие станки встречаются чаще всего.  **Электроэрозионно-химическая обработка.**  Комбинированный метод электроэрозионно-химической обработки представляет сочетание двух процессов, которые оказывают взаимное влияние друг на друга, значительно повышая производительность и снижая износ инструмента. Исследования показывают, что при каждом импульсе последовательно осуществляется сначала анодное растворение, а затем электрическая эрозия металла. Процесс анодного растворения создает хорошие условия для пробоя промежутка, так как на катоде-инструменте имеется парогазовый слой. Эрозия обрабатываемой поверхности, в свою очередь, способствует удалению пассивирующей пленки, значительно ускоряя диффузию и вынос продуктов обработки. Электрическая эрозия сильно сказывается на размерах шероховатости поверхности. На ней возникают углубления, которые несколько сглаживаются анодным растворением. Энергоемкость такого метода значительно ниже, чем электроэрозионного. Это объясняется лучшими условиями протекания процесса и за счет этого снижением числа разрядов, не производящих удаление металла.  **Заключение.**  Изобретение электроэрозионной обработки вот уже несколько десятилетий позволяет машино- и приборостроителям решать сложные технологические задачи при изготовлении деталей сложной конфигурации из обрабатываемых материалов. ЭЭО позволяет конструкторам и технологам выбрать оптимальный вариант конструкции, материала детали и технологического процесса | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | | Лист |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| **Металлорежущие станки, применяемые в производстве детали.**  **Токарный станок 16к20:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Наибольший диаметр изделия устанавливаемого над станиной, мм. | | 400 | | Наибольший диаметр точения над нижней частью поперечного суппорта, мм. | | 220 | | Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм. | | 50 | | Наибольшая длинна обтачивания, мм. | | 1355 | | Расстояние между центрами, мм. | | 1400 | | Диапазон частот вращения шпинделя, об\мин. | | 12,5 | | Пределы подач | Продольных | 0,05-2,8 | | Поперечных | 0,025-1,4 | | Шаги нарезаемых резьб: | Метрической, мм. | 0,5-112 | | Дюймовой(число ниток на 1) | 56-0,25 | | Модульной(в модулях) | 0,5-112 | | Питчевой(в питчах) | 56-0,25 | | Диаметр главного отверстия в шпинделе, мм. | | 52 | | Мощность главного электродвигателя, кВт | | 10 |   **Универсальный вертикально-фрезерный станок 6Т10.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Размеры рабочей поверхности стола( длинна × ширина), мм. | | | 200х800 | | Наибольшее перемещение стола, мм. | | Поперечное | 630 | | Продольное | 250 | | Вертикальное | 400 | | Набольший диаметр торцевой фрезы, устанавливаемой на станок мм | | | 125 | | Наибольшая масса обрабатываемой заготовки(включая приспособления) кг | | | 250 | | Расстояние от торца вертикального шпинделя до поверхности стола, мм | Наименьшее | | 45 | | Наибольшее | | 400 | | Расстояние от оси шпинделя до вертикальных направляющих станины мм | | | 300 | | Число ступеней частот вращения шпинделя | | | 12 | | Предел частот вращения шпинделя, об/мин | | | 50:2240 | | Число ступеней стола подач. | | | 18 | | Пределы подач стола, мм/мин: | Продольной и поперечной | | 20:1000 | | Вертикальной | | 10:500 | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | |  |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | Скорость быстрого перемещения стола, мм/мин. | | 4000 | | Мощность двигателя кВт: | | 3 | | Габаритные размеры станка, мм: | Длина | 1505 | | Ширина | 1808 | | Высота | 1340 | | Масса станка, кг. | | 1340 |   **Режущий инструмент и приспособления.**  **Универсальная делительная головка УДГ-200:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Высота центров, мм. | | | 200 | | Угол поворота шпинделя в вертикальной плоскости, град. От линии центров | Верх | | 5 | | Вниз | | 94 | | Конус Морзе | | | №3 | | Резьба рабочего конца шпинделя. | | | М39х3 | | Диаметр отверстия шпинделя, мм. | | | 19,7 | | Передаточное отношение червячной пары. | | | 1:40 | | Число отверстий делительного  диска | | На одной стороне | 16; 17; 19; 21; 23; 29; 30; 31. | | На другой стороне | 33; 37; 39; 41; 43; 47; 49; 54. | | Ширина направляющей шпонки, мм | | | 14 | | Расстояние от основания делительной головки до торца шпинделя при его вертикальном положении, мм. | | | 235 | | Габаритные размеры основания делительной головки, мм. | | | 260х180 | | Масса делительной головки, кг. | | | 55 |   **Зажимы:** 3\_х кулачковый самоцентрирующийся патрон – предназначен для зажатия тел вращения за обработанные поверхности.  Центра конические. Применяется к деталям с повышенными требованиями к точности и чистоты обработки поверхности. Передний центр вставляется в 3-х кулачковый патрон, задний закрепляется в задней бабке и поджимает деталь. Задний центр вращается вмести с деталью, а передний передаёт ей движение. | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |
| **Резцы:** Проходной упорный. Резец имеет сечение державки резца 20мм.х30мм. Марка твёрдосплавной пластины Т15К6. Стойкость резца Т=60мин. Радиус при вершине, между главной и вспомогательной режущий кромки R=1мм. Главный угол в плане равен 90.  Проходной отогнутый. Применяется для подрезания торцов, выполнение различных диаметров, выполнение не глубоких расточек. Имеет, по сравнению с проходным упорным резцом, большую плотность. И за один проход может снимать больший слой материала. Резец имеет главный угол в плане равный 45. Также имеет пластину из твёрдого сплава установленного на державку резца.  Резец расточной. Применяется для растачивания отверстий различных диаметров. Различают резцы для сквозных и глухих отверстий. Стойкость резца Т=60мин.  **Свёрла:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Типы свёрел | D,мм | Град. | Материал | | *Спиральное с коническим хвостиком* | 26 | 118 | Р6М5 | |  | D,мм | d,мм |  | | Центровочное | 12 | 5 | Р6М5 |   **Фрезы:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Типы фрез | D,мм | Z | Материал | mh,мм | | Концевая | 10 | 6 | Р6М5 |  | | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |
| **Измерительный инструмент.**  Для изготовления данной детали целесообразно применение измерительного инструмента типа ШЦ1. Данный инструмент имеет двухсторонние расположение губок. Применяется для наружных и внутренних измерений и для измерения глубины. Пределы измерения 0-150мм. Отсчёт по нониусу 0,1  **Характеристика детали и материала.**  Изготовляемая деталь применяется в механических приспособлений. Материал: Сталь 45 - качественная конструкционная сталь, содержание углерода 0,45%. HB=229 , sв=598 мПа.  **Выбор заготовки.**  Заготовка - поковка полученная из круглого проката 90, длина 50мм. Выбор обусловлен тем, что заготовка - тело вращения и используется в механизмах с динамической нагрузкой.  **Выбор базовых поверхностей**  Черновой, установочной базой служит Dз. Основными конструкционными базами служат торец и ось. Основными измерительными базами являются торцы детали. Чистовой установочной базой является внутренний Dотв. | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |

**Технологическая карта изготовления детали.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Операция** | **Установ** | **Переход** | **Эскиз детали** | **Инструмент** | | **Режимы резания** | | | | | | | |
| **Режущий** | **Измерит.** | **t,мм** | **S,**  **мм\об** | **V,**  **м\мин** | | **n,**  **Об/мин** | **L р\х мм** | **i** | **Tо** |
| ***Токарная*** | **А** | 1 | Подрезать торец  «как чисто» l=90 | Резец  прох.  отогнутый | Шц1 | 1,5 | 0,5 | | 226 | 800 | 93 | 1 | 0,23 |
| 1 | 0,3 | | 282 | 1000 | 92,5 | 1 | 0,3 |
| 2 |
| **Б** | 1 | Подрезать торец  «как чисто» l=90 | Резец  прох.  отогнутый | Шц1 | 1,5 | 0,5 | | 226 | 800 | 93 | 1 | 0,23 |
| 2 | 1 | 0,3 | | 282 | 1000 | 92,5 | 1 | 0,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Токарная*** | **Б** | 3 | Выполнить центровочное отверстие  L=12, d=5 | Центровочное сверло  5 | Шц1 | 12 | 0,15 | 178 | 630 | 18.8 | 1 | 0,2 |
| 4 | Сверлить 26 на l=45  с охлаждением | Сверло  26 | Шц1 | 45 | 0,3 | 80 | 22,6 | 70.6 | 1 | 3 |
| **В** | 1 | Жать деталь в центрах и точить 86 на l=45 | Резец  прох.  отогнутый | Шц1 | 1.5 | 0,2 | 226 | 800 | 48 | 1 | 0,3 |
| 2 | Точить 85 на l=45 со снятием фаски | Резец  прох.  отогнутый | Шц1 | 1 | 0,15 | 282 | 1000 | 47.5 | 1 | 0,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Токарная*** | **Г** | 1 | Расточить 62 на l=15 | Расточной резец | Шц1 | 4,5 | 0,15 | 141,3 | 500 | 20 | 4 | 1,04 |
| 2 | Расточить 68 на l=15 | Расточной резец | Шц1 | 1,5 | 0,18 | 178 | 630 | 17 | 2 | 0,3 |
| 3 | Расточить 40 на l=6  с охлаждением | Расточной резец | Шц1 | 14 | 0,1 | 14,1 | 50 | 6 | 1 | 1,88 |
| 4 | Расточить 70 на l=15 снять  фаски 2х45 3 фаски | Расточной резец | Шц1 | 1 | 0,2 | 178 | 630 | 17 | 1 | 0,13 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Токарная*** | **Д** | 1 | Расточить отверстие под шпоночный паз29 на l=30 | Расточной резец | Шц1 | 1.5 | 0.2 | 178 | 630 | 33 | 1 | 0,26 |
| 2 | Расточить отверстие под шпоночный паз 30 на l=30 | Расточной резец | Шц1 | 0,51 | 0,15 | 178 | 630 | 32,1 | 1 | 0,33 |
| 3 | Точить 43 на l=10 | Резец  прох.  упорный | Шц1 | 4,5 | 0,35 | 113 | 400 | 10,5 | 5 | 0,5 |
| 4 | Точить 40 на l=10 | Резец  прох.  упорный | Шц1 | 1,5 | 0,25 | 178 | 630 | 10,5 | 1 | 0,06 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Токарная*** | **Д** | 5 | Точить 38 на l=10 снять фаску 2х45  4 фаски | Резец  прох.  упорный | Шц1 | 1 | 0,2 | 178 | 630 | 10,5 | 1 | | 0,08 |
| ***Фрезерная*** | **А** | 1 | Закрепить деталь в УДГ и фрезеровать 6 пазов |  |  | t | D | S | V | N | L | | T |
| Фреза концевая  10 | Шц1 | 10 | 10 | 0.06 | 17 | 560 | 18 | | 0.54 |
| Общее время на токарную обработку: | | | | | | | | | | | | 9,44 | |
| Общее время на фрезерную обработку: | | | | | | | | | | | | 0.54 | |
| Общее время на обработку детали: | | | | | | | | | | | | 9.98 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Основные формулы.**  **Токарная обработка.**  **Глубина резания.** Считаем глубину резания для определения слоя металла, снимаемого за один проход резца по заготовке(мм).  Получившиеся величина разбивается на три прохода: черновой t>2мм, получистовой t<1,5мм, чистовой t<1мм.  **Подача.** Считаем подачу для определения расстояния, которое пройдёт резец по заготовке за один оборот заготовки (мм/об). Выбирается по таблице относительно глубины резания.  **Скорость резания.** Определяет скорость резания для определения расстояния которое проходит вершина резца за единицу времени (м/мин), где D диаметр заготовки.  Vтеор.=Vтабл. \*К1\*К2\*К3\*К4\*К5\*К6 Vдейств. =  **Количество оборотов.** Определить количество оборотов для получения величины с которой вращается шпиндель с заготовкой за одну минуту.  **Площадь поперечного сечения резца** f=t\*S(мм2), где t-глубина резания, S-подача  .  **Pz-Сила резания.** Направлена вертикально, действует сверху вниз на переднею поверхность резца, стремясь изогнуть обрабатываемую заготовку вверх, отогнуть резец вниз. Коэффициент резания есть удельное давление резания, измеренное при следующих условиях резания: t=5, S=1, гамма=15, фи=4, r=1. Главная режущая кромка резца прямолинейна и горизонтальна. Работа без охлаждения.  Pz=K\*f(H)  **Мощность.** Определение мощности затраченное на обработку для сравнения с мощностью двигателя станка. Причём расчётная мощность должна быть меньше мощности электродвигателя станка.  Np= Pz\* Vд /60\*1020 Np<Nдв (Квт)  **Время.** Определить время затраченное на выполнение данного перехода.  To= lр.х/S\*n где lр.х.- длина рабочего хода инструмента (мм), i – число проходов.  Резец проходной упорный:  Обработка до упора lр.х.=l+0.5 мм. Обработка на проход lр.х.=l+0.5+1..3 мм  Резец проходной отогнутый  Обработка до упора lр.х.=l+0.5+t мм. Обработка на проход lр.х.=l+0.5+t+1..3 мм  **Фрезерная обработка.**  Vт=Vтабл\*Ktv\*Kmv\*Knv\*Kuv м/мин где поправочные коэффициенты для скорости фрезерования.  nт = 1000\*V/П\*D где D – диаметр фрезы (мм)  Vд= П\*Dфр.\*n/1000 где n – количество оборотов  То= lр.х/Smin | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |
| **Расчёты режимов резания.** | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | |  | |  | | |  | Письменная Аттестационная работа | | Лист |
|  | |  | |  | |  | | |  |
| Изм. | |  | | №документа | | подпись | | | дата |
| **Техника безопасности.**  При работе на фрезерном станке:   1. Установку и снятие тяжёлых деталей и приспособлений (весом более 20 кг.), производить с помощью подъемных устройств или с подручным. 2. Установку детали производить при отключённом станке и отведённой фрезе. 3. Надёжно закреплять фрезу после чего убрать гаечный ключ 4. Фрезы следует хранить и переносить аккуратно предохраняя от ударов.   При работе на токарном на станке:   1. Перед началом работы проверить рабочею одежду, надеть головной убор и   защитные очки.   1. Убрать все посторонние предметы. 2. Проверить заземление станка. 3. Во время работы посторонние не должны находится около станка. 4. Крепко закреплять деталь в патроне. 5. Не оставлять ключ в патроне 6. При обработке детали убирать стружку только крючком. 7. Измерять деталь только после её полной остановки и выключенном станке. 8. При ощущении посторонних запахов немедленно выключить станок. 9. После работы убрать станок, стружку следует убирать крючком или в рукавицах. 10. Отключить электропитание станка. | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |
| **Используемая литература:**   1. Справочник молодого токаря В.П. Молодкин «Московский рабочий» 1978 год 2. Справочник молодого токаря 3. Справочник молодого фрезеровщика В.Л. Косовский Москва 1992 год 4. Краткий справочник конструктора Р.И. Гжиров «Машиностроение» 1983 год 5. Конспект по Технологии Метала Обработки 6. Конспект по Металловедению 7. Интернет. | | | | | | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | |  | Письменная Аттестационная работа | | | Лист | |
|  |  | |  | |  | |  |
| Изм. |  | | №документа | | подпись | | дата |