Министерство образования и науки Украины

Машиностроительный колледж ДГМА

Методические указания

По выполнению дипломного проекта по дисциплине техническое обслуживание, ремонт и монтаж промышленного оборудования

Разработал преподаватель

В. А. Лыхманюк

2008

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии

"Инженерная механика" протокол № от 2008г.

Председатель В. П. Хорошайло

Аннотация

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам в написании дипломного проекта по дисциплине Техническое обслуживание, ремонт и монтаж промышленного оборудования

Специальности 5.05050201 Техническое обслуживание, ремонт и монтаж промышленного оборудования.

Введение

В ведении должно быть освещено роль машиностроения как одной из ведущих отраслей народного хозяйства. Необходимо охарактеризовать основные направления развития машиностроения, сформулировать задачи машиностроительного комплекса, рост его эффективности, повышение качества продукции, усиление режимов экономии. Указать роль ремонтных служб в развитии машиностроительной отрасли. Указать ее цель и задачи.

Назначения, техническая характеристика и область применения станка, подлежащему ремонту.

Студент должен изучить станок, указанный в теме курсового проекта. Указать марку и модель станка, его универсальность, для таких видов работ он может быть использован. Выпускается ли станок в других модификациях и модернизациях. Где может, быть использован станок (в механических цехах, в литейных цехах, в мелкосерийном и крупно серийном производствах). Указать класс точности станка (нормальный, повышенный). Охарактеризовать наибольший диаметр обрабатываемого изделия (длину изделия). Указать количество скоростей шпинделя, приделы чисел оборотов, количество подач, пределы подач. Для токарных станков характеристику нарезаемых резьб. Габаритные размеры станка (длина, ширина, высота, размеры стола). Указать массу станка.

Назначение и конструктивные особенности ремонтируемого узла, описание его устройства и работы.

Описать назначение узла, который необходимо ремонтировать (для передачи вращения, для закрепления деталей, для перемещения деталей, для закрепления инструмента). Если закрепляется инструмент, указать какой, указать характеристики инструмента (инструмент с хвостовиками, конус Морзе 4). Описать если узел дает возможность менять обороты, направления вращения, подачу. Можно ли при помощи данного узла менять формы изготовляемых деталей (с помощью задней бабки станка делать конусные дели). Описать устройство ремонтируемого узла (состоит из корпуса, валов, шестерен, фланцев, лимбов и т.д.), привести пример отличия данного узла от однотипных узлов других станков (преимущества и их недостатки). Указать принцип работы узла. Если узел перемещается указать способы перемещения (автоматический, ручной). В случае фиксации узла указать принцип фиксирования. При необходимости сделать рисунок, эскиз или чертеж узла и для более точного представления об устройстве и принципе работы.

Система смазки заданного оборудования.

Описать систему смазки оборудования указанного в проекте. По возможность зарисовать схемы смазки как отдельных узлов так и станка в целом. Дать карту смазки станка. Указать особенности в смазке.

Кинематическая схема и кинематический расчет с учетом модернизации

Для кинематических расчётов коробки скоростей и редукторов в машиностроении применяют два метода: аналитический и графический. Оба метода позволяют находить величину передаточных отношений. Однако используют, как правило, только графический метод. Эго достоинством является то, что он позволяет быстро возможные варианты решения, даёт большую наглядность. При этом методе последовательно строят структурную сетку и график частоты вращения.

График частоты вращения позволяет определить контрольные величины передаточных отношений всех передач привода и частоты вращения всех его валов. Его строят в соответствии с кинематической схемой привода. При разработке кинематической схемы редуктора с вращательным главным движением должны быть известны число ступеней частоты вращения, знаменатель геометрического ряда φ,

Указываются характеристики заменяемой шестерни. Изображается кинематическая схема (коробки скоростей, коробки подач, редуктора). Определяют минимальные и максимальные частоты вращения (пміп. ип мах.) для выходного вала. Строим структурную сетку.

Расчет размерной цепи вала модернизированного звена.

Дать определение размерной цепи, составляющих и замыкающих звеньев. Изобразить графически размерную цепь в виде векторов. Произвести расчет замыкающего звена ∆А по формуле

∆А=Ап-(А1+А2+АП-1)

Где Ап-размер результирующего звена, мм

Составляем таблицу определения допуска замыкающего звена.

Таблица 1-Определение допуска замыкающего звена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № размера | Величина отклонения(+) | Величина отклонения (-) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| И т. д. |  |  |
| ∆ |  |  |

Устанавливаем размер замыкающего звена.

Конструкция разрабатываемого подузла.

В данном пункте необходимо раскрыть конструкцию вала в сборев котором производим замену шестерни для изменения оборотов на выходном валу. Указать все детали входящие в вал, их посадки и фиксации.

Проверочный расчет модернизированного звена.

Мощность на валу составляет 100 кВт.При расчете вала должно выполняться условие запаса прочности.

Допускаемый коэффициент запаса прочности определяется по формуле:

 ;

где, σт - предел прочности на текучесть, н /мм2;

[σ] - допускаемый предел прочности на текучесть, н/мм2.

Действительный коэффициент запаса прочности определяется по формуле:

 ;

Эквивалентное напряжение определяется по формуле:

;

где, Wx- приведенный момент сопротивления сечения

вала, мм ;

Мпр -приведенный момент, н/мм.

Приведенный момент от действия сил на вал определяется по формуле:

где, Мк - крутящий момент, действующий на вал, н·м;

Мz\_момент от действия радиальной силы Т, н·м;

Му — момент от действия касательной силы Р, н·м.

Приводим расчетную схему сил, действующих на вал на рисунке

Определяем крутящий момент по формуле:

(н·м);

где, N- мощность на валу,N=6 кВт;

n -частота вращения вала,n=200 мин

Определяем окружное усилие по формуле:

;

где, Мк - момент кручения, н·м;

Дш - диаметр шестерни, м

Определяем реальную силу Т по формуле:

Т = 0,4Р ;

Определяем реакции опор от действия окружной и радиальной сил.

Определяем реакции в опорах А и В от действия окружной силы Р.

;

;

Определяем реакции опор от действия радиальной силы Т:

;

;

Определяем изгибающие моменты от действия окружной и радиальной сил.

Определяем и згибающий момент от окружной силы Р:

Определяем приведенный момент:

Строим эпюры.

Определяем эквивалентное напряжение, возникающие от действия сил на вал:

Для круглого сечения момент сопротивленияопределяем:

Wx =0,1 d3 ;

Проводим сравнение эквивалентных напряжений

Определяем коэффициент запаса прочности и делаем выводы

Маршрутный технологический процесс разборки станка (с нормированием техпроцесса табличным методом).

В вопросе необходимо отразить как производится подготовка данного оборудования к ремонту. Указать, что в первую очередь производится проверка оборудования (определяются неисправности механизмов, устанавливается последовательность его разборки). Описать, что передача оборудования в капитальный ремонт оформляется специальным актом, кем составляется акт.

Составить технологический процесс разборки станка на узлы.

В процессе указать, что после разборки станка на узлы происходит мойка узлов и они отправляются на участки по дальнейшей разборке на детали. При разборке используют: крановое оборудование, набор слесарного инструмента. При снятии подшипников используют съёмники, штифтодёры при выпресовке штифтов.

При выполнении нормирования техпроцесса необходимо выбрать по таблицам нормы времени на операции при ремонте с определением общей трудоемкости на ремонт станка.

Составить маршрутный технологический процесс разборки ремонтируемого узла с указанием приспособления и инструмента. Указать, что после разборки детали проходят мойку, осмотр и дефектовку с составлением дефектной ведомости.

Разработка технологического процесса разборки ремонтируемого узла.

Описать для чего составляется техпроцесс разборки узла. Описать, что в случае разборки сложных и ответственных механизмов, эту операцию производят в присутствии механика цеха. В процессе разборки делать зарисовки. При разборке детали снимаются без перекосов, используются молотки из мягких металлов или надставки. Указать какой это узел. Описать его. Указать какая ремонтируемая деталь входит в этот узел. Составить маршрут разборки узла. Составить технологический процесс разборки узла и записать в карту.

Дефектация деталей при ремонте

Указать цель выполнения дефектации (оценка технического состояния детали, возможность дальнейшего использования, замены). Даёт возможность определить размеры и геометрическую форму. Ее производят после комплектации по сборочным единицам. Описать какими способами происходит обследование деталей (внешний осмотр, проверка на ощупь, лёгкое простукивание молотком, керосиновая проба, измерение, проверка твёрдости, гидравлическое испытание, магнитная проверка). Проверенные детали сортируют на три группы (годные, требующие ремонта, не годные). Детали маркируют.

Описать способы маркировки. Описать детали, входящие в данный узел, дать список всех возможных дефектов (наличие трещин, сколы, вмятины на резьбе, срыв ниток резьбы, не прямолинейность плоскостей, износы шпоночных и шлицевых пазов, износ посадочных мест и т. д.) и указать чем определяется один из способов восстановления. Составить дефектную ведомость.

Технологический процесс изготовления новой детали взамен изношенной

В этом подразделе необходимо произвести расчет детали, согласно вопросов, приведеных ниже.

Описание конструкции детали и анализ её конструкции на технологичность

Проанализировать исходный чертёж детали, студент должен указать: наименование детали; номер чертежа; в какую сборочную единицу входит и какому классу относится заданная деталь; охарактеризовать назначение детали; указать каким нагрузкам деталь подвергается при работе. На основании анализа чертежа детали следует описать, из какого материала изготовлена деталь; марка материала; - ГОСТ; химический состав; механические свойства.

Химический состав и механические свойства рекомендуется приводить в виде таблиц, например, таблица 2, таблица 3.

Таблица 2 - химический состав стали 40 X ГОСТ 4543-81

|  |  |
| --- | --- |
| Марка стали | Химический состав в % |
| Сталь 40 X | С | Si | Мп | Сг | Ni | S |
|  | 0.37-0.45  | 0.17-0.37  | 0,5-0.8  | 0.8-1.1  | <0.25  | < 0.035  |

Далее необходимо дать механические свойства этой же стали в виде таблицы.

Таблица 3 - Механические свойства

|  |  |
| --- | --- |
| Марка материала  | Механические свойства |
|  | Предел прочности  | Относительное  | НВ  |
|  | при растяжен. σв (МПа) | при, сжатииσт (МПа) | Удлинен. φ % | СужениеΨ,%  |  |
| Сталь 40 X  |  |  |  |  |  |

Качество изготовления изделия (точность, надежность, долговечность) определяется техническими условиями на изготовление деталей.

Поэтому следует описать и проанализировать технические требования на изготовление детали и указать операции, которые обеспечат их выполнение. При анализе надо четко представлять, для чего введено то или иное техническое условие, что произойдет, если рассматриваемое техническое условие будет нарушено.

Для этого нужно по каждому техническому требованию рассмотреть:

почему составлено такое требование;

как обеспечить его выполнение;

какими средствами можно проверить технические требования.

Анализ технических требований желательно оформить в виде таблицы, например, таблицы 4.

Таблица 4 – Технические требования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание технических требований | Когда, каким етодом и средствами можно выполнить это требование | Как и чем проверяется выполнение требований |
|  |  |  |

Технологический контроль чертежа сводится к тщательному его изучению. Чертеж должен содержать все проекции, разрезы, сечения, все размеры с необходимыми отклонениями, требуемую шероховатость обрабатываемых поверхностей, допускаемые отклонения от правильных геометрических форм, а также взаимного расположения поверхностей, сведения о материале детали, термической обработке, применяемых защитных и декоративных покрытиях, массе детали и др.

Качественный анализ технологичности конструкции сводится к возможности уменьшения трудоемкости и металлоемкости, возможности обработки детали высокопроизводительными методами.

Наиболее удобно производить анализ технологичности детали, отвечая на следующие вопросы:

Сложная или простая форма детали?

Жесткая или нежесткая деталь?

Имеются ли детали поверхности, которые легко поддаются обработке универсальным инструментом?

Возможно ли исключение механической обработки некоторых поверхностей детали путем примечания более точного способа получения заготовки?

Возможно-ли упростить механическую обработку некоторых поверхностей?

Имеется ли у детали поверхности, форма которых создает трудности при обработке, и действительно ли необходима такая форма?

Допускают ли конструкция детали применение высокопроизводительных методов обработки?

Достаточно ли обоснованы допускаемые отклонения от правильной геометрической формы и могут ли они быть выдержаны обычными методами обработки?

Достаточно ли обоснованы допускаемые пространственные отклонения и могут ли они быть выдержаны без усложнения технического процесса?

На основании проведенного анализа технологичности следует сделать вывод.

Выбор метода получения заготовки. Назначение припусков табличным методом

При разработке технологического процесса механической обработки одной из первых решается задача выбора заготовки.

При выборе и обосновании метода получения заготовки следует учитывать что в машиностроении применяется следующие виды

заготовок:

прокат;

-отливки черных и цветных металлов;

-поковки;

-штамповки;

-сварные заготовки;

-заготовки из неметаллов.

На выбор заготовки оказывают влияние следующее факторы:

-материалу детали;

-тип производства;

-конфигурация детали;

-размер детали;

-точность детали;

-трудоёмкость изготовления.

Выбрать заготовку - это значит:

-установить метод её получения;

-наметить припуски на обработку,

-рассчитать размеры заготовки;

-указать допуски на неточность изготовления размеров заготовки.

Начинают выбор заготовки с оценки и учета свойств материала детали. Следует решить вопрос о том, каким образом наиболее выгодно использовать свойства данного материала для получения из него заготовки.

Если на чертеже детали указан материал углеродистой или легированная сталь, то заготовки из этих материалов получают кузнечным способом или из проката. Если же указан материал литая сталь, чугун, цветные сплавы - бронза, силумин и т. д.. то заготовка получают методом литья.

Руководствуясь чертежом, студент уточняет способ получения заготовки в зависимости от формы и размеров детали, предусматривая возможно большую экономию средств и времени на изготовление заготовки. Стоимость заготовок зависит от метода их производства и, в основном, от стоимости оснастки, необходимой для их изготовления. По этому выбор заготовки во многом зависит от масштаба производства.

Примечание, При выборе исходной заготовки следует проанализировать исходные данные, а также обрати внимание на материал детали и его технологические свойства (литейные, обрабатываемость давлением и резанием, и др.), связать свойства материала с техническими требованиями к детали по прочности и твердости, с формой, габаритами и массой детали (сложность формы, наличие отверстий, наличие поверхностей, требующих многократной обработки из-за высокой точности размера и малой шероховатости).

Следует также учитывать тип производства, так как этот фактор существенно влияет на выбор исходной заготовки по способу ее изготовления (поковка штампованная или свободно кованная; вид литья, вид проката и др.).

При назначении припуска табличным методом следует заметить, что этот метод называется опытно-статистическим. По этому методу общие и промежуточные припуски берутся по таблицам, которые составляются на основе обобщения и систематизации производственных данных передовых заводов.

При правильно выбранном методе получения заготовки уменьшается трудоемкость механической обработки, сокращается расход металла, режущего инструмента, высвобождается оборудование, уменьшается себестоимость обработки.

Выбрав тот или иной метод получения заготовки, определяют затем припуски на размеры заготовок.

Результаты выборов припусков и установление размеров заготовки представить в виде таблицы 5.

Таблица 5 - Назначение припусков и определение размеров заготовки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Размер поверхности, мм | Табличный припуск, мм | Допуск на размер, мм | Расчетный размер заготовки с допуском, мм |
|  |  |  |  |

После определения межоперационных припусков и окончательных размеров заготовки определяет её конфигурацию и выполняет эскиз заготовки с указанием номинальных размеров и соответствующих отклонений.

Перечень ГОСТов при назначении припусков табличным методом приводится в таблице (смотрите приложение).

Основным показателем, характеризующим экономичность выбранного метода изготовления заготовки, является коэффициент использования материала.

Коэффициент использования материала "Км" определяется по формуле:

где Мд - масса детали (берётся из чертежа детали), кг;

Мз - масса заготовки, кг.

Масса заготовки "Мз" определяется по формуле

M3=j\*V

где j - плотность материала (объёмная масса); для стали j = 7,85 \* 103 кг/см3

V-объем цилиндра, м3

Объем цилиндра "V" в метрах кубических определяете) по формуле:

где d - диаметр цилиндра, м;

1 - длина цилиндра, м.

Примечание. Если форма заготовки представляет собой совокупность цилиндров различного диаметра и длины, то объем заготови определяется как алгебраическая сумма элементарных цилиндров.

При подсчете массы заготовки следует учитывать I технологические потери: величину угара, обрубки, потери на отрезание и т.п., которые составляют примерно 15 %.

Коэффициент использования материала является показателен правильности выбора метода получения заготовки. Для каждого метод; получения заготовки установлены приемлемые коэффициенте использования материала, которые приводятся в таблице 6.

Таблица 6 - Коэффициент использования материала для основных видов заготовок.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид заготовки | Коэффициент использованияматериала не менее |
| ОтливкаПоковкаШтамповкаПрокат | 0,75 - 0,80,4 - 0,650,65 - 0,80,5 |

Разработка технологического процесса обработки детали.

На одну деталь студент разрабатывает технологический процесс. Разработка технологического процесса входит i взаимосвязанных работ, предусмотренных Единой технологической подготовкой производства (ЕСТПП) выполнятся в полном соответствии с требованиями ГОСТ 14. 301 — 73 "общие правила разработки технологических процессов и выбора средств технологического оснащения".

Разработка технологических процессов является одним из важнейших этапов подготовки производства, так как от неё в значительной степени зависит качество продукции, трудоёмкость и экономичность производства.

В разработке технологических процессов следует стремиться к сокращению числа операций, так как это уменьшает себестоимость изготовления детали.

Проектирование технологических процессов обработки резания можно осуществить методами концентрации и дифференциации.

Первый метод характеризуется объединением нескольких технологических переходов в одну сложную операцию, выполняемую на одном станке.

Метод дифференциации операций характеризуется расчленением технологического процесса обработки резанием на простые операции, выполняемые на большом числе простых станков (применяют при средне-серийном производстве). Этот метод позволяет быстро перевести работу пролета на производство нового изделия, так как перенастройка простых станков проще, чем перенастройка сложных станков.

Не следует считать дифференциацией разделение процесса на несколько операций, вызванное требованием высокого уровня точности или малой шероховатости поверхности.

Основы построения маршрутного технологического процесса

При обработке заготовки, как правило, осуществляется снятие основного припуска (черновая обработка).

При черновой обработке действующие силы велики; заготовка сильно нагревается. При этих условиях получить точные размеры детали не возможно. По этому при разработке технологического процесса необходимо руководствоваться следующими принципами:

при черновой обработке снимаются наибольшие слои металла. Это позволяет сразу выявить дефекты заготовки;

в первую очередь обрабатываются те поверхности, которые являются базовыми при дальнейшей обработке;

в первую очередь следует обрабатывать поверхности, при удалении припуска с которых в наименьшей степени снижается жесткость заготовки: например, при обработке ступенчатых валов в начале обрабатывают ступени большего диаметра, а затем ступени меньшего диаметра;

поверхности с одинаковой точностью относительного расположения нужно обрабатывать в одном установе;

при определении последовательности выполнения черновых и чистовых операций следует учитывать, что совмещение их на одних и тех же станках приводит к снижению точности обработки вследствие повышенного износа станка на черновых операциях;

чистовые и отделочные операции относятся на конец технологического процесса, так как при этом уменьшается возможность повреждения уже обработанных поверхностей;

при обработке деталей на автоматических линиях следует применять метод концентрации операции с использованием комбинированных режущих инструментов.

Разработав технологический маршрут обработки заданной детали, студент в пояснительной записке приводит последовательность выполнения операций, указывая наименования операции, и ее краткое содержание, технологические базы, наименование оборудования (название и модель станка). Маршрут обработки детали представить в таблице 7.

|  |
| --- |
| Таблица 7 - Маршрут обработки детали .  |
| Номер операци | Наименование и краткое содержание операции | Наимено вание оборудования | Технол. базы |
|  |  |  |  |

При этом не нужно в каждой операции перечислять все обрабатываемые поверхности, то есть расчленять операции по переходам.

Выбор и обоснование баз

Одним из важнейших вопросов при разработке технологического процесса механической обработки является выбор баз.

Особенно важно правильно выбрать базовую поверхность для первой операции.

При выборе баз на первой операции необходимо руководствоваться следующими соображениями:

- для деталей, у которых обрабатываются не все поверхности, первой черновой базой следует выбирать поверхность, остающиеся черными;

-если обрабатывается все поверхности детали, базы следует принять поверхности, имеющие наименьший припуск;

базовые поверхности должны быть по возможности равными, точной формы;

черновая базовая поверхность должна обеспечивать устойчивое положение детали при действии усилий зажима и обработки;

после выполнения первой операции черновые базы должны быть заменены чистовыми.

Основное назначение черновых базирующих поверхностей сводится к обеспечению правильной ориентации детали при выполнении первой операции механической обработки — создание чистовых баз.

При выборе баз на последующих операциях студент руководствуется следующими соображениями:

необходимо стремится использовать принцип совмещения баз, т.е. в качестве установочной базы использовать поверхность, являющуюся конструкторской или измерительной базой;

наибольшая точность будет получена, если установочная технологическая база совпадает с измерительной или конструкторской;

необходимо стремится соблюдать принцип постоянства баз, т.е. использовать в качестве установочных баз одни и те же поверхности;

принятые базы должны обеспечить простую и надежную конструкцию приспособления, с удобной установкой детали.

Базирующие поверхности необходимо выбирать так, чтобы в процессе обработки и зажима не вызывали недопустимых деформаций детали.

Выбрав базу по каждой операции, студент записывает их в технологическом маршруте обработки детали (таблица 7).

Расчет режимов обработки и норм времени на операцию

По указанию руководителя курсового проекта нужно рассчитать I режимы обработки аналитическим методом на одну операцию. При " расчете режимов обработки необходимо обязательно показывать эскиз метода обработки.

Необходимо помнить, что рассчитанный режим обработки обязательно корректируется по паспортным данным станка.

Для расчета режимов обработки необходимы следующие данные: чертеж детали и заготовки с техническими требованиями; физико-механические свойства материала заготовки; материал режущей части инструмента; геометрия режущей части инструмента; стойкость инструмента; паспортные данные выбранного станка; содержание операции.

Расчет режима обработки производится в следующей последовательности:

1) Определяется глубина резания.

Глубина резания (t) определяется в зависимости от вида обработки (черновая, чистовая), припуска на обработку.

Глубина резания в меньшей степени влияет на стойкость инструмента, чем скорость резания и подача, поэтому при черновой обработке назначают максимальную глубину резания, обеспечивающую снятие большей части припуска за один проход инструмента.

При получистовой обработке глубину резания назначают в зависимости от требуемого уровня точности и класса шероховатости поверхности.

Чистовую обработку выполняют с глубиной резания t = 0.1-.0.3 мм.

2) Выбирается подача (S) в зависимости от глубины резания и требований шероховатости поверхности.

Выбранная подача обязательно корректируется по паспорту станка.

Подача влияет на стойкость инструмента меньше, чем скорость резания, поэтому при черновой обработке назначают возможно большую подачу, допускаемую прочностью станка, режущего инструмента и обрабатываемой заготовки.

При Чистовой обработке подачи выбирают в зависимости от требуемой точности обработки и шероховатости.

3)Определяется скорость резания (V) в зависимости от глубины резания, подачи, прочности обрабатываемого материала, стойкости инструмента.

Скорость резания определяется путём расчета по соответствующим эмпирическим формулам,

Таким образом, назначение режима резания - это выбор наивыгоднейшего сочетания глубины резания, подачи и скорости резания, обеспечивающего наименьшую трудоемкость при полном использовании режущих свойств инструмента, эксплутационных возможностей станка и при соблюдении требуемого качества заготовки.

4)Определив скорость резания, рассчитывают частоту вращения детали (шпинделя).

Частота вращения корректируется по паспорту станка. Необходимо принимать меньшее ближайшее число оборотов.

Определяется фактическая скорость резания. Далее идет проверка режима резания.

Определяется сила резания.

Определяется мощность резаиия.

Определяется основное время на выполнение перехода. Если при много инструментальной обработке основное время

работы суппортов перекрываются, то основное время принимается того суппорта, у которого оно наибольшее.

Расчет нормы времени обработки

После определения режимов резания приступают к техническому нормированию, т.е. к определению нормы времени на операцию.

Для единичного и мелкосерийного производства определяют штучно-калькуляционное время.

Норму штучного времени "Тшт" в минутах определяют по формуле

Тшт = То + Тв + Тт. обе + Тотд , (4) где То - основное время на операцию, мин;

Тв - вспомогательное время на операцию, мин;

Тт.обс - время на техническое обслуживание рабочего места, мин;

Тотд - время на отдых и естественные надобности, мин.

Сумма (То+Тв) представляет собой оперативное время.

Для упрощения подсчета нормы штучного времени время на обслуживание рабочего места и время на отдых рабочего берут в процентах от оперативного времени.

В этом случае формула принимает вид

Тшт=(Т0+Тв)\*(1+)

Тшт = (То + Тв)\*(1+)

где а - число процентов от оперативного времени на техническое обслуживание рабочего места; колеблется в пределах 1,0 - 3,5 %,

β - число процентов от оперативного времени на организационное обслуживание рабочего места; колеблется в пределах 1,0 - 3 % Счля шлифовальных станков до 7%);

у - число процентов от оперативного времени на отдых и естественные надобности рабочего. В серийном производстве колеблется в пределах 4 - б %;

X - суммарное число процентов на обслуживание рабочего места и отдых; значения выбирают из нормативов времени для данного типа станков и типа производства;

То - определяется по формулам. Вспомогательное время стоит из:

времени на установку и снятие детали; времени, связанного с переходом;

времени на изменение режима работы станка и на смену инструмента;

времени на контрольные промеры обрабатываемой поверхности.

Вспомогательное время определяется по нормативам. Норма калькуляционного времени в единичном типе производства "Тк" в минутах определяется по формуле

Тк = Тп.з + Тшт

В серийном производстве норму времени на операцию называют штучно-калькуляционным временем

Тшт-к= +Тшт

где Тп.з - подготовительно-заключительное время на операцию, определяемое по нормативам, мин; п - величина партии; Тшт - штучное время на операцию.

На одну операцию в пояснительной записке рассчитывается норма штучно-калькуляционного времени.

После определения содержания операции, выбора станка, инструментов и расчета режима резания норма времени определяется в такой последовательности:

на основании рассчитанного режима работы станка вычисляется основное время;

по содержанию операции устанавливается необходимый комплекс приёмов вспомогательной работы и определяется вспомогательное время с учетом возможных и целесообразных совмещений;

по нормативам устанавливается время на обслуживание рабочего места, отдых и естественные надобности;

определяется норма штучного времени;

для серийного производства устанавливается подготовительно-заключительное время и определяется штучно калькуляционное время.

Маршрутный технологический процесс ремонта базовой детали.

Указати наименование детали. Описать что представляет собой деталь.Указать поверхности и базы детали (присоединительные, измерительные, установочне).Дать механические и химические свойства детали согласно таблицы 2 и 3.

Привести технические требования на ремонт и приемку детали согласно таблицы 8.

Таблица 8 -Технические средства на ремонт.

|  |  |
| --- | --- |
| Технические требования | Анализ технических требований. |
| 1 Допуск перпендикулярности поверхности1,2,3 относительно поверхности 6 не более 0,01мм на длине 500мм.4и т.д. | Невыполнение указанного техтребования приводит к погрешности в установке заготовки обрабатываемой детали |

Указать какие исходные данные имеются для разработки тех процесса (ремонтный чертеж детали, дефектная ведомость, типовой техпроцесс, тех. требования на ремонт данной детали, узел оборудования куда входит деталь).написать на каком станке производится обработка. Произвести расчет общего припуска при обработке по формуле:

Zо=∆Аизм.+ Zа

Где ∆Аизм-величина износа при замере, мм

Zа-припуск под обработку, мм.

Определяем категорийные размеры поверхностей (А, Б, В…..и т.д.)по формуле:

В1=В± Zо

Если поверхности имеют наклонную форму то расчет проводят по формуле:

В1=В± (∆Аизм.+ Zа)

Sinλ

Где λ-половина угла наклона поверхности, град.

Далее разрабатывается маршрут и сводится в таблицу 9.

Таблица 9 -Маршрут капитального ремонта базовой детали.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ операций | Наименов. операции | Наименов оборудования | Модель оборудования | Краткая х-ка оборудования |
|  |  |  |  |  |

Выбираем приспособление, мерительный и режущий инструмент. Выбираем разряды работ для каждой операции.

При составлении маршрутного технологического процесса ремонта базовой или корпусной детали использовать таблицы, в которой указывать номер операции, наименование и содержание операции, оборудование, приспособления и инструмент, используемый при ремонте. В технологическом процессе указать те операции которые будут использоваться при ремонте трущихся поверхностей (шабрение, шлифование, строгание, расточка, постановка наделок, рубашек под посадочные места подшипника и т. д.).

Маршрутный технологический процесс сборки подула

Что такое маршрутный технологический процесс? Необходимость составления его. Особенности сборки данного подузла. Необходимость в покраске, проверке, испытании узла. Инструмент применяемый при сборке узла. Правила сборки. Составить маршрутный тех процесс сборки.

Регулировка узла станка.

Описать и в случае необходимости зарисовать одну из регулировок любого узла данного оборудования. Указать для чего производится данная регулировка.

Приёмка станка после ремонта.

После ремонта станок проверяет комиссия в составе главного механика, главного технолога, начальника ОТК, начальника ремонтно-механического цеха и механика цеха заказчика. Указать, что по окончании проверки его испытаний на холостом ходу, под нагрузкой с проверкой на точность комиссия составляет акт о приемке станка и дает заключение о годности к эксплуатации.

В акт обязательно вносятся все результаты проверок и испытаний станка. Утверждает акт главный инженер завода.

Указать что проверяется на холостом ходу (все органы управления, скорости, подачи).

Опробуют правильность взаимодействия механизмов станка и устанавливают возможность без аварийного проведения дальнейших испытаний.

Как испытывают на холостом ходу (включая последовательно все рабочие скорости от наименьшей до наибольшей). Должен так работать 2 часа. Механизмы подач испытывают на холостом ходу при последовательном включении всех рабочих подач. Описать, что при испытании на холостом ходу проверяют: : все включения и переключение, надёжность фиксирования, отсутствия самопроизвольного включения и выключения, величину мёртвых ходов, исправность системы смазки, работу системы СОЖ, работу электрооборудования, пуск и реверсирование механизмов, температурный нагрев подшипниковых узлов. Полная нагрузка должна быть не менее 30 минут. Должны исправно и надёжно работать устройства, предназначенные для защиты станка от перегрузок. Проверяют безотказность работы всех переключений на ходу.

Испытание станка на точность

Указать когда проверяют станок на точность (после испытаний его на холостом ходу и в работе, после его прогрева).

При испытании точности станка измеряют параметры, самого станка (точности изготовления и сборки его деталей) точность обработки образцов на данном станке. Все испытания проводятся согласно ГОСТам на данный вид оборудования. Необходимо описать испытания зарисовкой эскизов.

Экономический раздел.

Техника безопасности при проведении ремонтных работ.

В данном пункте необходимо указать правила техники безопасности при проведении ремонтных работ для слесарей ремонтников перед началом работы, во время работы и при окончании работы.

Противопожарные мероприятия.

Что такое пожарная безопасность. Кто отвечает на предприятии за противопожарную безопасность. Инструктажи по противопожарной безопасности. Организационные мероприятия по противопожарной безопасности.

Рекомендуемая литература

1 В.Т. Гельберг., Г.Д. Пекелис "Ремонт промышленного оборудования" М. "Высшая школа" 1988.

2 И.К. Пукинец, Н.В.Мурашев "Ремонт промышленного оборудования" М. "Высшая школа" 1969.

3 "Справочник механика" под редакцией Ю.С.Борисова Т2М.

"Машиностроение 1971.

4 Техническое обслуживание, контроль и испытание станков. Тула ГПКТИ "Станкосервис" 1988.

5 Паспорта станков.

6 Машиностроительные материалы. Краткий справочник. / Под ред. В.М.Раскатова - М : Машиностроение, 1980.

7 Г.П.Сальников "Технология машиностроения и конструкционные материалы" - Киев.: Техника, 1974.

8 Справочник машиностроителя. Т.6. / под ред. Э.А.Сателя. - М.: ' Машиностроение, 1964.

9 В.В.Данилевский "Технология машиностроения" - М.: "высшая школа" 1963.

10. А.М.Тихонов"Технологня машиностроения" - М.: "Машгиз" 1963.

11 А.Н.Ковшов "Технология машиностроения" - М.: "Машиностроение"

1987.

12 И.С. Добрыднев Курсовое проектирование "Технология машиностроения" - М.: "Машиностроение" 1985.

13. Н.А.Нефедов Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах. -М.: "Высшая школа" 1986.

14. Ю.И. Гельфгат Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения. — М.: "Высшая школа" 1986.

15. Методические указания по выполнению практической работы № 1 по дисциплине "Основы технологии машиностроения".

16. Г.А. Долматовский "Справочник технолога" -М.: "Машгиз" 1962.

17 "Справочник технолога машиностроителя". Том1. / под ред. В.М Кованов Т.1. - М.: "Машгиз" 1959.

18."Справочник технолога машиностроителя". / под ред.А.Г. Косиловой. Т.1. -М.: "Машиностроение" 1972.

19.А.Г. Косилова, Р.К. Мещеряков и др. "Точность обработки. заготовки и припуски в машиностроении". Справочник технолога. - М.:1976.

20.А.Н.Балобанов "Краткий справочник технолога машиностроителя" -М.: Издательство стандартов 1992.

21.Методические указания по выполнению практической работы .№ 2 по дисциплине "Основы технологии машиностроения".

22 .Режим резания металлов. Справочник. / под ред. Ю.В.Барановского -М.: "Машиностроение" 1972.

23.Н.А.Нефедов, К.А.Осипов Сборник задач и примеров по резанию металлов режущим инструментом. - М.: "Машиностроение" 1990

24.Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках Ч1, Ч2, Ч3. -М.: ЦБНТНИИ 1978.

25.В.Н.Мовчин, С. В. Мовчин "Сборник задач по техническому нормированию в механических цехах" - М.: "Машиностроение" 1983.

26 Г. А. Тарзиманов Проектирование металлорежущих станков М.: Машиностроение. 1980

27 Орликов Н. А. Металлорежущие станки Курсовое и дипломное проектирование М.: Машиностроение 1987/