

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта**

**МДК 3.2 Технологическое оборудование и оснастка для технологических
процессов производства систем вооружения**

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

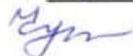
Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссий
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

Схема базирования должна давать четкое представление о расположении опорных точек на базах заготовки или изделия. Все шесть точек должны быть пронумерованы, начиная с баз, на которых располагается наибольшее число точек.

Опорные точки проставляют только один раз на операционном эскизе. Если же обработка ведется в несколько установов, то опорные точки проставляют на каждом позиционном эскизе и не проставляют на операционном эскизе.

На эскизе все линейные размеры (в том числе и размеры, которые на чертеже детали заданы с неуказанными предельными отклонениями) проставляют с **предельными отклонениями**. Замена числовых значений отклонений или дублирование их буквенными обозначениями полей допусков не допускаются. Исключение составляют резьбовые поверхности, для которых используют стандартные обозначения (например, М40х2-8g).

Список использованной литературы

Данный пункт следует начать с нового листа. Список литературы, использованной в процессе работы над курсовым проектом помещают в алфавитном порядке

1. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Изд. 7-е. – М.:Машиностроение,2020.

2. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Серийное и крупносерийное производства. – М.: НИИТруда, 2018.

3. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. – М.: НИИТруда, 2020.

Приложение А (Операционная карта механической обработки)

Приложение Б (Карта эскизов)

Последовательность этапов проектирования приспособления

Изучить исходные данные для проектирования и проанализировать их. Изучить тип станка и его основные характеристики. Необходимо также определить тип и число установочных элементов, их взаимное расположение и увязать это с требуемой точностью обработки заготовки на данной операции, а также рассчитать усилие зажима и на основании его выбрать тип зажимного устройства.

При выборе основных и вспомогательных элементов приспособления следует стремиться использовать стандартные конструкции изделий.

Разработку специального станочного приспособления для обработки заготовок производят в следующей последовательности:

Изучить рабочие чертежи заготовки и готовой детали;

Изучить схему базирования и закрепления заготовки;

Изучить операционный эскиз обработки заготовки;

Оформить конструктивно элементы приспособления и общую компоновку с необходимым количеством видов, сечений и разрезов;

Разработать технические требования на изготовление приспособления;

Составить спецификацию на спроектированное приспособление согласно сборочному чертежу.

На сборочном чертеже приспособления указать необходимые размеры, которые обеспечивают точность расположения элементов приспособления, справочные размеры и т.д. На свободном поле чертежа над штампом основной надписи разместить технические требования на изготовление приспособления.

При проектировании приспособления необходимо использовать стандартизованные и унифицированные элементы приспособлений, что позволит в конечном итоге снизить себестоимость изготовления технологической оснастки на 20...30%.

Описание особенностей эксплуатации конструкции и принципа действия приспособления.

В данном пункте следует описать назначение заданного приспособления, на каком виде оборудования оно будет использоваться, каковы особенности его эксплуатации, описать принцип действия приспособления. Станочные приспособления расширяют технологические возможности металлорежущего оборудования, повышают производительность обработки заготовок, облегчают условия труда рабочего.

В процессе проектирования станочного приспособления необходимо соблюдать правила выбора баз, удобную установку и снятие заготовки, стабильность положения заготовки в процессе ее обработки, свободное удаление стружки, удобство управления станком и самим приспособлением, а также условия, которые обеспечивают безопасность эксплуатации и обслуживания данного приспособления.

При проектировании станочного приспособления необходимо стремиться к уменьшению времени на установку и снятие детали, к повышению режимов резания и к одновременной обработке нескольких заготовок.

Обоснование выбора типа производства к приспособлению

Если тип производства не указан в задании, следует, исходя из программы выпуска деталей, определить тип производства и дать его характеристику с точки зрения применяемого оборудования и оснастки. Привести инструкцию по эксплуатации приспособления и технике безопасности. В зависимости от программы выпуска выбирают конструкцию и привод приспособления

Анализ и описание схемы базирования заготовки в приспособлении

Данный пункт записки следует выполнять, используя справочную литературу.

Необходимо составить схему базирования, определить погрешность базирования или погрешность установки детали в проектируемом приспособлении, сделать вывод о рациональности его применения с точки зрения обеспечения заданной точности детали на дано операции.

Оформление карты эскизов на операцию обработки резанием

Карта эскизов (КЭ) - документ, содержащий эскизы, схемы и таблицы и предназначенный для пояснения выполнения ТП, операции или перехода изготовления изделия. КЭ разрабатывают на листах формата А4 (или А3), используя формы 7 и 7а ГОСТ 3.1105.

На КЭ должны быть приведены следующие данные:

- схема базирования;
- размеры обработанных поверхностей, получаемые после выполнения операции;
- координаты, определяющие положение обработанных поверхностей;
- предельные отклонения размеров;
- технические требования к точности формы обработанной поверхности и точности ее расположения относительно других поверхностей заготовки;
- характеристики зубьев, шлицев и т.д.;
- параметры шероховатости обработанных поверхностей;
- обозначения опор, зажимов и установочно-зажимных устройств.

Все **обработанные поверхности** заготовки **нумеруют** в пределах карты арабскими цифрами в направлении часовой стрелки. Желательно, чтобы нумерация поверхностей начиналась с левой верхней части эскиза и по возможности соответствовала последовательности обработки. Номер обработанной поверхности проставляют в окружности диаметром 6-8 мм, которую соединяют с изображением поверхности тонкой линией со стрелкой (рисунок 1).

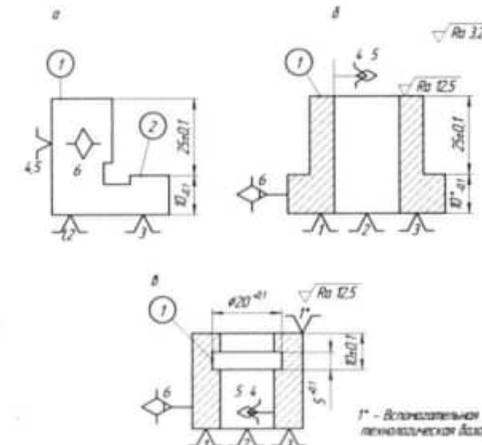


Рисунок 1

7. Расчет многозвенных зажимных приспособлений. В этом случае составляются уравнения равновесия всех звеньев системы (с учетом возможного выигрыша или проигрыша в силе) с целью определения передаваемых усилий и конечного потребного, развиваемого приводом усилия $P_{пр}$. По усилию $P_{пр}$ рассчитывают геометрические параметры его силовых элементов.

8. После определения геометрических характеристик силового привода приспособления (диаметра поршня силового цилиндра, диаметра диафрагменной камеры, параметров резьб, эксцентриков и т.д.) выполняется корректировка полученных расчетных значений по ГОСТ (т.е. выбирается диаметр привода стандартной конструкции) или производится расчет основных конструктивных параметров специального привода.

Если требуется - выполняется поверка механизма на самоторможение.

Расчет погрешности установки в приспособлении

Чтобы приспособление обеспечивало заданную точность при работе на настроенном станке, необходимо выдержать следующую зависимость:

$$T > \varepsilon_{уст}, \quad (1)$$

где T -допуск на изготовление детали в данной операции по операционному эскизу, мкм;

$\varepsilon_{уст}$ - погрешность установки заготовки.

$$\varepsilon_{уст} = \sqrt{\varepsilon_0^2 + \varepsilon_1^2 + \varepsilon_{пр}^2}, \quad (2)$$

где ε_0 - погрешность базирования, мкм;

ε_1 - погрешность закрепления, мкм;

$\varepsilon_{пр}$ - погрешность приспособления, мкм.

Расчет режимов резания на операцию

При выборе режимов резания необходимо придерживаться определенного порядка, т.е. при назначении и расчете режима обработки учитывают тип и размеры режущего инструмента, материал его режущей части, материал и состояние заготовки, тип оборудования и его состояние. Следует помнить, что элементы режимов обработки находятся во взаимной функциональной зависимости, устанавливаемой эмпирическими формулами. Порядок расчета режимов резания при различных видах работ является единым и осуществляется двумя методами – по эмпирическим формулам (с последующей корректировкой по паспортным данным станка) с учетом необходимых поправочных коэффициентов и по нормативам, с корректировкой по паспортным данным станка. В общем случае расчет режимов резания проводится в следующей последовательности:

- Определяют глубину резания, t , мм и число рабочих ходов в зависимости от припусков на обработку. Глубину резания назначают по возможности наибольшую, в зависимости от требуемой точности и шероховатости обрабатываемой поверхности и технических требований на изготовление детали.

- Определяют подачу в зависимости от шероховатости. Подачу назначают максимально возможную, с учетом погрешности и жесткости технологической

системы, мощности привода станка, степени точности и качества обрабатываемой поверхности. Принятые по нормативам значения подач корректируют по паспортным данным станка. От правильно установленной подачи во многом зависит качество обработки и производительность труда. Для черновых технологических операций назначают максимально допустимую подачу.

Примечание: при фрезерных работах для чернового фрезерования выбирается подача на зуб (S_z , мм/зуб), при чистовом – подача на оборот ($S_{об}$, мм/об).

• Определяют скорость резания по эмпирическим формулам (см. далее) с учетом жесткости технологической системы. Аналитический расчет режимов резания производится с учетом необходимых поправочных коэффициентов.

• По расчетной скорости определяется частота вращения по формуле

$$n = \frac{1000v}{\pi D},$$

где v - расчетная скорость резания, м/мин;

D – диаметр обрабатываемой детали (при точении, шлифовании и т.д.) или диаметр режущего инструмента (при фрезеровании, сверлении и т.д.), мм.

• Найденное значение n следует откорректировать по паспорту станка и принять ближайшее меньшее.

• По принятой частоте вращения определяется действительная скорость резания v_d .

$$v_d = \frac{\pi D n_d}{1000}, \text{ м/мин};$$

$$v_d = \frac{\pi D n_d}{1000 \cdot 60}, \text{ м/с}$$

• Определяют мощность резания. Следует проверить достаточность мощности привода станка из условия

$$N_{рез} \leq N_{эф},$$

где $N_{эф}$ - эффективная мощность резания, кВт

$$N_{эф} = N_{дв} k \eta,$$

где $N_{дв}$ - мощность электродвигателя станка, кВт,

k – коэффициент перегрузки ($k=0,8$),

η - к. п. д. станка. Выбирается из паспорта станка.

K_4 - коэффициент, учитывающий непостоянство зажимного усилия, прикладываемого к заготовке вследствие конструктивных особенностей привода приспособления.

Для приспособления с ручным приводом $K_4=1,3$, для станочных приспособлений с механизированными приводами имеющими малый рабочий ход (пневмокамеры, мембранные патроны и т.п.) $K_4=1,2$;

K_5 - коэффициент, учитывающий удобство расположения и угол поворота рукоятки ручного привода приспособления. Нестабильность силы зажима, вызванные неудобным расположением рукоятки и большим ($\geq 90^\circ$) углом ее поворота, учитывается коэффициентом $K_5=1,2$ в противном случае $K_5=1,0$;

K_6 - коэффициент, учитывающий неопределенность места контакта заготовки с установочными элементами, имеющими относительно установочную поверхность. Этот коэффициент учитывается только в уравнениях моментов.

Для установочных элементов в виде плит и пластин $K_6=1,5$, для установочных элементов с контактом близким к точечному (опора со сферической головкой) $K_6=1,0$

Величины коэффициентов надежности закрепления колеблются в широких пределах (1,5...8) в зависимости от конкретных условий обработки и типа приспособления.

4. Из полученных уравнений сил и моментов, из условий статического равновесия заготовки с введенными в них коэффициентами надежности закрепления с помощью математических преобразований получают зависимость вида:

$$P_{зак} = f(k, P_z, M_{рез}),$$

где $P_{зак}$ – величина силы зажима заготовки в точке ее приложения.

5. Анализ конструкции приспособления, типов входящих в него силовых механизмов, привода и других элементов их взаимодействия. Данный этап может быть совмещен с этапом составления расчетной схемы закрепления.

6. Расчет однозвенных силовых механизмов станочного приспособления. При проведении расчета необходимо воспользоваться расчетными формулами, приведенными в справочной литературе.

В результате расчета определяется величина усилия привода приспособления как функции силы зажима, геометрических параметров конструкции приспособления и коэффициентов трения.

возможного перемещения заготовки от сил резания или их составляющих сил, удерживающих заготовку - сил зажима и трения. Уравнение моментов составляется исходя из моментов сил резания и сил, удерживающих заготовку, относительно точки возможного поворота:

$$\sum P_s = 0,$$

$$\sum M_0 = 0,$$

где S и O - соответственно направления возможного перемещения или точки возможного поворота заготовки под действием сил резания.

3. Рассчитать, исходя из конкретных технологических условий, и ввести в уравнения силового и моментного равновесия заготовки коэффициенты надежности (запаса) закрепления K , учитывающие возможные изменения составляющих сил резания или условий закрепления заготовки в процессе обработки.

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6$$

где $K_0 \dots K_6$ - дифференциальные коэффициенты, отражающие влияние определенных факторов на изменение силовых воздействий на заготовку;

$K_0 = 1,5$ - гарантированный коэффициент запаса, допускающий возникновение в процессе обработки каких-либо случайных неучтенных факторов;

K_1 - коэффициент, учитывающий состояние обрабатываемых поверхностей заготовки;

$K_1 = 1,2$ - для черновой обработки;

$K_1 = 1,0$ - для получистовой и чистовой обработки;

K_2 - коэффициент, учитывающий влияние затупления режущего инструмента и зависящий от вида обработки, обрабатываемого материала и составляющей силы резания.

Значение коэффициента колеблется в больших пределах (от 1,0 до 1,7) и принимается по справочной литературе;

K_3 - коэффициент, учитывающий прерывистость обработки.

При фрезеровании с высокой неравномерностью (длина поверхности резания соизмерима с угловым шагом зубьев фрезы) и прерывистом точении $K_3 = 1,2$. в противном случае $K_3 = 1$.

Примечание: Если указанное условие не выполняется, следует выбрать более мощную модель станка или уменьшать режимы резания.

• определяют основное время по переходам и на всю операцию, а также технические нормы времени на операцию в целом.

$$T_0 = \frac{L}{n \cdot s} i,$$

Где L - общая длина обработки, мм;

n - частота вращения шпинделя, мин^{-1}

s - подача, мм/об

Техническое нормирование операций

Расчет технической нормы времени на операцию проводят после всех предшествующих работ.

Целью технического нормирования является определение технически обоснованных норм времени на операцию для последующих расчетов 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

В крупносерийном и массовом производстве норма штучного времени на механическую обработку одной заготовки определяется по формуле

$$T_{шт} = T_0 + T_a + T_{обс} + T_{отд}$$

Где T_0 - основное (технологическое) время, мин;

T_a - вспомогательное время, мин;

$T_{обс}$ - время на техническое и организационное обслуживание рабочего места, мин;

$T_{отд}$ - время на отдых и личные надобности рабочего, мин.

Время на обслуживание и время на отдых, и личные надобности берется в процентах от оперативного времени, которое определяется как сумма основного и вспомогательного времени:

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_n, \text{ мин}$$

Основное (машинное, машинно-автоматическое или технологическое) время определяют по формуле:

$$T_o = \frac{L}{S_n} = \frac{l + l_1 + l_2}{S \cdot n}, \text{ мин,}$$

Где L – длина рабочего хода, мм;

S_n – минутная подача, мм/мин;

l – длина обработки, мм;

l_1 – длина врезания, мм;

l_2 – длина перебега инструмента, мм;

S – подача, мм/об или мм/дв.ход;

Вспомогательное время на операцию определяют по формуле:

$$T_n = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ мин,}$$

где t_1 – время на установку и снятие заготовки, мин;

t_2 – время, связанное с переходом, мин;

t_3 – время на контрольное измерение поверхности, мин;

t_4 – время, не вошедшее в комплекс, мин.

В серийном производстве необходимо также учитывать подготовительно-заключительное время $T_{\text{п-з}}$, рассчитываемое по нормативам.

Штучно-калькуляционное время на операцию в условиях серийного производства определяют по формуле:

$$T_{\text{шт-к}} = T_{\text{оп}} + \frac{T_{\text{п-з}}}{n}, \text{ мин,}$$

Где n – число деталей в партии, шт.

Силовой расчет приспособления

Усилия зажима должны препятствовать изменению положения заготовки вследствие действия сил резания, веса, сил инерции, центробежных сил.

Силу зажима заготовки в приспособлении определяют с учетом метода обработки, состояния обрабатываемого материала, системы СПИД и других факторов. Чтобы обеспечить надежность зажима обрабатываемой заготовки, применяют коэффициент запаса.

Силу зажима рассчитывают в зависимости от действия на заготовку сил резания и конструкции зажимных и установочных устройств по формулам соответствующей учебной и справочной литературы.

Порядок расчета зажимных приспособлений

Назначение зажимных механизмов (ЗМ) станочных приспособлений (СП) состоит в надежном закреплении, предупреждающем вибрации и смещение заготовки относительно опор приспособления при обработке.

При конструировании нового СП силу закрепления $P_{\text{зж}}$ находят из условия равновесия заготовки под действием сил резания, тяжести, инерции, трения, реакции в опорах. Полученное значение $P_{\text{зж}}$. Проверяют из условия гарантированного надежного закрепления детали и выполнения операции.

При использовании в качестве исходного варианта базовой конструкции приспособления с зажимным механизмом, развивающем известную силу закрепления, расчет требует проверочный характер: требующаяся $P_{\text{зж}}$ должна обеспечиваться приспособлением, в противном случае требуется внесение изменений в конструкцию или корректировка режимов, характера и условий обработки.

На базе технологических исходных данных производится выбор конструкции и расчет специального зажимного приспособления в несколько этапов по следующему рекомендуемому порядку:

1. Основываясь на технологической схеме базирования, составить расчетную схему закрепления т.е. нанести на эскиз конструкции зажимного механизма (в совокупности с установленной заготовкой) направления действия одной или нескольких сил зажима $P_{\text{зж}}$ которые \sum будут прикладываться к поверхности детали (заготовки) в приспособлении. При выборе точек приложения и направления действия $P_{\text{зж}}$ необходимо использовать основные рекомендации, приводимые в соответствующей литературе по проектированию технологической оснастки.

Расчетная схема составляется для наиболее неблагоприятного состояния величин и направлений сил резания, при котором при сохранении положения заготовки требуется наибольшие усилия зажима.

2. Составить уравнение сил и (или) моментов сил из условий статического равновесия заготовки. Уравнение сил составляется в виде проекций на направление

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторно-практических работ**

**МДК 3.2 Технологическое оборудование и оснастка для технологических
процессов производства систем вооружения**

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссий
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

точности обработки на станках (см. ГОСТ2110). Для нашего случая погрешность этого размера составляет 0,06мм.

Номинальные размеры этой цепи $A_{\Sigma} = A_1 - A_2 = 85 - 15 = 70$ мм.

При расчете линейной размерной цепи методом полной взаимозаменяемости, т.е. методом «максимум-минимум», определяют предельные отклонения (погрешность обработки) исходного (замыкающего) звена по формуле $T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{m+n} T_i = (T_{A1} + T_{A2}) = 0,054 + 0,06 = 0,114$ мм.

Как следует из решения, допуск по чертежу $T_h = 0,1$ мм меньше, чем возможная погрешность обработки $T_{\Sigma} = \epsilon_h = 0,114$ мм, что недопустимо. Следовательно, нужно разработать предложения, позволяющие добиться выполнения условия $\epsilon_h \leq T_h$.

Для этого необходимо:

- поставить вопрос перед конструктором о снижении требования по точности размера h , т.е. о расширении допуска T_h до значения 0,12, тогда $h = (70 \pm 0,06)$ мм. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ будет выдержано.

- применить в качестве завершающей обработки тонкое фрезерование или чистовое шлифование. Экономическая точность этих процессов выше и при них $T_{A2} = 0,025$ мм (ГОСТ2110). Тогда $T_{\Sigma} = 0,054 + 0,025 = 0,079$ мм. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- составляющий размер $A = 85h8$ получен при обработке плоскостей A и B до рассматриваемой операции. Если предшествующую обработку выполнить точнее на один квалитет, то допуск размера будет $85h7(85_{-0,035})$. Тогда погрешность обработки $T_{\Sigma} = (0,035 + 0,06) = 0,095$ мм. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- при расчете размерной цепи можно пользоваться вероятностным методом по формуле

$$T_{\Sigma} = K_c \frac{\sum_{i=1}^{m+n} T_i}{\sqrt{m+n}},$$

где $K_c = 1,5$.

На производстве с отлаженным технологическим процессом коэффициент $K_c = 1,2$. Тогда $T_{\Sigma} = 1,2(0,054 + 0,06) / \sqrt{2} = 0,097$ мм.

Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- допуск замыкающего звена рассчитывают с использованием теории вероятности для случая рассеивания погрешностей отклонений по закону нормального распределения [12]. В нашем случае $T_{\Sigma} = \pm \sqrt{0,027^2 + 0,003^2} = \pm 0,04$ мм, или $T_{\Sigma} = 0,08$ мм. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- при незначительной программе выпуска деталей, т.е. в единичном или мелкосерийном производстве, следует работать не по наладке, а, например, снятием пробных стружек. При обработке каждой детали контролировать размер h .

Задача: На рисунке представлены эскизы, а в таблице – варианты операций механической обработки.

Требуется: Определить погрешность базирования размера в результате выполнения указанного метода обработки.

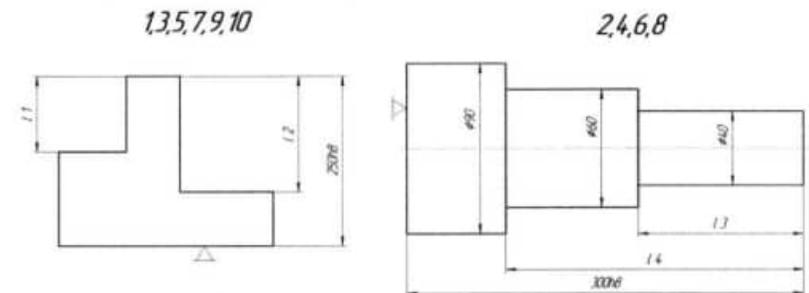


Рисунок 8 Эскизы деталей для расчета

Таблица 5 Исходные данные к задаче

Номер варианта	Содержание операции	Размер l , мм
1	Фрезеровать плоскость l_1 предварительно	80±0,2
2	Подрезать торец l_1 предварительно	60±0,2
3	Фрезеровать плоскость l_1 окончательно	100±0,1
4	Подрезать торец l_1 окончательно	55±0,2
5	Шлифовать плоскость l_2 предварительно	175±0,1
6	Подрезать торец l_2 предварительно	210±0,2
7	Шлифовать плоскость l_2 окончательно	180±0,1
8	Подрезать торец l_2 окончательно	175±0,1
9	Шлифовать плоскость l_1 предварительно	130±0,2
10	Фрезеровать плоскость l_2 окончательно	200±0,3

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие факторы влияют на выполнение требуемого размера детали?

Из чего складывается суммарная погрешность обработки?

Какими методами можно определить значение погрешности базирования?

Какой принцип базирования следует соблюдать, чтобы не пересчитывать погрешность установки заготовки?

где T_i' - половина поля допуска звеньев цепи.

В результате расчета должно быть выполнено условие $T_h \geq T_{\Sigma}$

Пример: На настроенном горизонтально-фрезерном станке 6Р82, работающем по наладке обрабатывается уступ. При этом должен быть выдержан размер $h = (70 \pm 0,5) \text{ мм}$ (см. рисунок). Допуск размера h равен $T_h = 0,1 \text{ мм}$.

Требуется: установить, будет ли выдержана при обработке заданная точность размера.

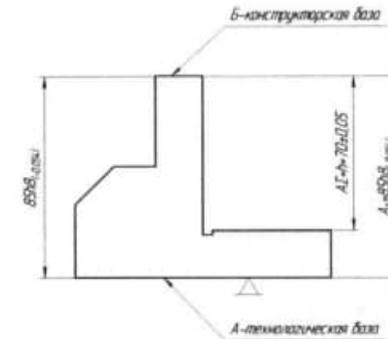


Рисунок 7 Схема обработки заготовки

Решение: Из анализа исходных данных и эскиза видно, что за технологическую базу принята нижняя плоскость A заготовки. Конструкторской и измерительной базами для контроля размера h является верхняя плоскость B . В связи с тем, что базы не совпадают, возникает необходимость пересчета конструктивных размеров на технологические размеры. При этом нужно рассчитать погрешность ε_h , с которой может быть выполнен размер h , и сравнить ее с допуском T_h этого размера. Должно быть также выполнено условие $\varepsilon_h \leq T_h$

Рассматриваемая размерная цепь – линейная и состоит из трех звеньев:

интересующий нас размер $h = 70 \text{ мм}$. будем считать замыкающим звеном A_{Σ} ; первое составляющее звено – размер $A_1 = 85 \text{ мм}$ ($85_{-0,08}$) между ранее обработанными плоскостями является звеном увеличивающим;

второе составляющее звено – размер A_2 является технологическим, уменьшающим, и точность его обуславливается нормами экономической

технологические. Цель пересчетов состоит в определении погрешности размера замыкающего звена и сравнении ее с допуском конструкторского размера.

Расчет размерных цепей производится в соответствии с ГОСТ16319 и ГОСТ16320 одним из указанных в них методов («максимума-минимума», вероятностным и др.). При этих расчетах пользуются формулами определения номинального размера замыкающего звена.

$$h = H - T,$$

где H – размер, связывающий конструкторскую и технологическую базы, мм;

T – размер, связывающий технологическую базу с обрабатываемой поверхностью, мм.

Погрешность замыкающего звена $\varepsilon_h = \varepsilon_\Delta$ при решении по методу «максимума-минимума» определяется по формулам

$$\varepsilon_h = T_H + T_T;$$

$$\varepsilon_h = T_\Sigma = \sum_1^{m+n} T_i,$$

где T_i – допуск на размер каждого звена цепи, мм;

T_H – допуск на размер H , установленный чертежом, мм;

T_T – допуск на технологический размер, значение которого зависит от метода обработки и устанавливается по нормативам средней экономической точности обработки, мм

При расчете по вероятностному методу пользуются формулами:

$$T_\Sigma = \theta \sum_1^{m+n} T_i; T_\Sigma = K_c \frac{\sum_1^{m+n} T_i}{\sqrt{m+n}},$$

где θ – коэффициент, зависящий от числа составляющих звеньев;

K_c – среднее значение коэффициента рассеивания.

При расчете с использованием теории вероятности для случая рассеивания погрешностей по закону нормального распределения используют формулу

$$T_\Sigma = \pm \sqrt{\sum_1^{m+n} (T_i')^2},$$

Практическая работа Расчет усилия зажима в винтовом и клиновом зажимах

Цель занятия: изучить методику расчета параметров винтового и клинового зажимов.

Содержание занятия: 1. Ознакомиться с чертежами различных зажимных механизмов (клиновых и винтовых).

2. Определить детали, входящие в состав выданных зажимных механизмов.

3. Проанализировать работу зажимных механизмов.

4. Принцип работы зажимных механизмов записать в отчет.

Теоретическая часть

Клиновые зажимные механизмы отличаются простотой конструкции, удобством наладки и эксплуатации, способностью к самоторможению, постоянством силы зажима. К недостаткам этих механизмов относятся сосредоточенный характер силы зажима и низкая надежность, которая зависит от характера клинового сопряжения.

Клин применяется в следующих конструктивных вариантах:

1) плоский односкосый клин.

2) двускосый клин.

3) круглый клин.

4) кривошипный клин в форме эксцентрика или плоского кулачка с рабочим профилем, очерченным по архимедовой спирали;

5) винтовой клин в форме торцевого кулачка. Здесь односкосый клин как бы свернут в цилиндр: основание клина образует опору, а его наклонная плоскость – винтовой профиль кулачка;

Практическая работа

Расчет погрешности базирования заготовки в приспособлении

Цель занятия: Научиться рассчитывать погрешности установки заготовки в приспособлении.

Содержание занятия: 1. Проанализировать исходные данные и чертеж детали.

2. Определить конструкторские и технологические базы и рассчитать размерную цепь.

3. Рассчитать размерную цепь по методу максимум-минимум.

4. Сделать вывод о достижении точности размера.

Теоретическая часть

В процессе обработки заготовки возникают отклонения от геометрической формы и размеров, заданных чертежом, которые должны находиться в пределах допусков на изготовление. От правильности базирования зависит точность механической обработки детали. Суммарная погрешность складывается из первичных погрешностей, которые образуются из погрешностей установки заготовки, настройки станка и самой обработки.

$$\varepsilon_{\text{сум}} = \sqrt{\varepsilon_0^2 + \varepsilon_s^2 + \varepsilon_{\text{пр}}^2},$$

где ε_0 - погрешность базирования, мкм;

ε_s - погрешность закрепления, мкм;

$\varepsilon_{\text{пр}}$ - погрешность приспособления, мкм.

Для уменьшения этих погрешностей важно соблюдать принципы базирования: совмещения (единства) баз, постоянства баз, смены базы на более точные базы.

Значения погрешностей можно определить табличным или расчетным методами. Табличный метод позволяет определить погрешности установки в зависимости от производственных условий

Расчетный метод определения погрешностей базирования, закрепления, приспособления выполняется с помощью формул

При несоблюдении принципа «совмещения баз» возникает необходимость в пересчете конструкторских размеров в размеры

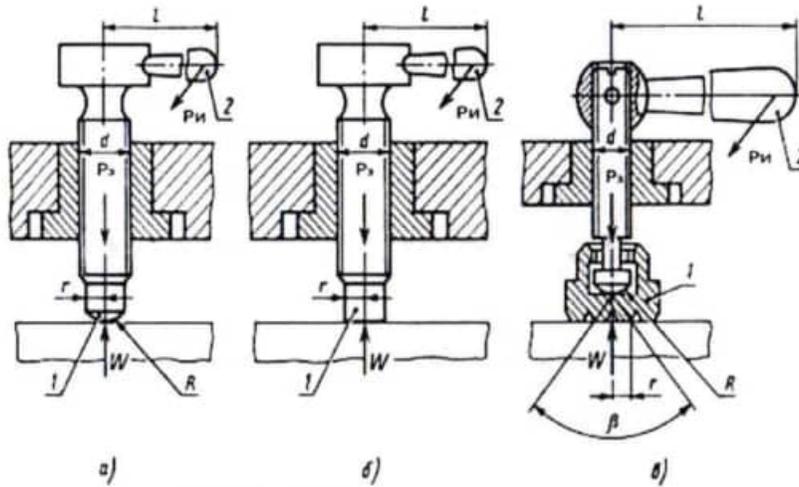


Рисунок 9 винтовые зажимные механизмы

При расчете винтового механизма определяется величина крутящего момента на винте $M_{\text{кр}}$. Момент для винтов со сферической нажимной поверхностью может быть определен по упрощенной формуле

$$M_{\text{кр}} = 0,1 \cdot d_n \cdot W,$$

Где d_n - диаметр винта.

Затем рассчитывается длина рукоятки (ключа) по заданной силе воздействия (при ручном зажиме $P_{\text{пр}} = 150\text{Н}$) из условия равновесия гайки (винта):

$$P_{\text{пр}} \cdot l = M_{\text{кр}}.$$

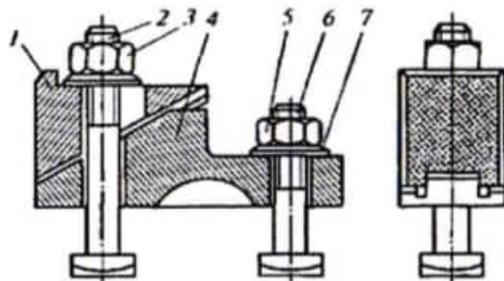
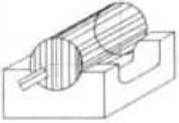
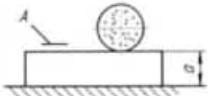
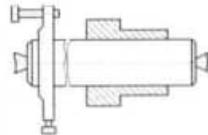
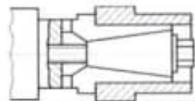
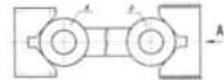


Рис. 3.3. Стандартизованный клиновой зажимной механизм с ручным приводом для закрепления заготовки на столе станка:
1 — клив; 2, 4 — болты; 3, 5 — гайки;
6 — корпус; 7 — шайба

Таблица 3 Задания для выполнения задачи

Содержание операции	Теоретическая схема базирования	Число лишаемых степеней свободы	Пример конструктивной реализации схемы базирования	Рекомендуемое условное изображение на технологическом эскизе
Установка вала на призме				
Шлифование плоскости <i>A</i> на магнитном столе, выдерживая параллельность и расстояние <i>a</i>				
Обработка длинной цилиндрической втулки на конусной жесткой оправке, обеспечивая строгую концентричность поверхностей вращения				
Обработка длинной втулки на разжимной (цанговой) оправке				
Установка рычага для расточки отверстий в головках, обеспечивая их положение на оси симметрии, концентричность отверстия и наружного контура <i>A</i> и перпендикулярность осей отверстий к торцам головок				

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется погрешностью базирования и когда она возникает?
2. Каковы основные принципы базирования?
3. Назовите виды баз по назначению.
4. Назовите виды баз по лишаемым степеням свободы.
5. Назовите виды баз по характеру проявления.

Задание 1. Опишите работу универсальных винтовых зажимных механизмов согласно выданному чертежу. С помощью каких деталей передается сила зажима у конструкции винтового прихвата? Чем регулируется положение отодвигного изогнутого прихвата по высоте? Покажите возможные схемы базирования и закрепления заготовок с использованием представленных конструкций. Применяя теорию расчета винтовых соединений, составьте расчетную схему и рассчитайте зажим с учетом дополнительных данных согласно варианту, предложенному преподавателем.

Задание 2. Опишите работу клиновых зажимных механизмов согласно выданному чертежу. Как определяют угол клина при проектировании клинового зажима. Величина оптимального угла клина равна... Составьте расчетную схему и рассчитайте усилие зажима в соответствии с заданным усилием резания. Недостающими данными задаться.

Порядок выполнения

1. Для каждого задания провести анализ принципа работы зажимных механизмов.
2. Для каждого задания представить описание составных частей (сборочных единиц) зажимных механизмов по спецификации и принципы взаимодействия этих частей.
3. При необходимости показать схемы крепления и базирования заготовок.
4. Определить усилие зажима заготовки при заданных усилиях резания.

Задание: 1. Изучить принципиальную схему винтового и клинового зажимного механизма. 2. Выполнить прямой расчет зажимного механизма.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким требованиям должны удовлетворять зажимные механизмы?
2. Какие типы зажимных механизмов обеспечивают центрирование заготовки?
3. От чего зависит выбор конструкции зажимного механизма?
4. В чем особенность конструкций винтовых зажимных механизмов?

5. В чем особенность конструкций многозвенных рычажных механизмов?

6. Какие виды клиновых механизмов могут быть?

7. Какова зависимость между силой закрепления заготовки и моментом на рукоятке зажимного механизма?

5), а для базирования по второму отверстию используется срезанный палец (6), образующий 6-ю точку базирования.

В данном случае использована схема полного базирования, т.е. деталь лишена всех 6-ти степеней свободы, что в этом случае целесообразно.

Задача: Для станочной операции по механической обработке указанной поверхности *требуется* составить теоретическую схему базирования, определить общее число лишаемых степеней свободы при базировании, представить схему базирования, используя условные обозначения по ГОСТ3.1107.

Порядок выполнения:

1. Проанализировать исходные данные для каждого задания и выданные чертежи заготовок.

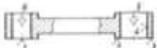
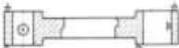
2. Для каждого задания произвести анализ схем базирования (письменно) и графически показать возможные варианты

3. Для каждого задания представить в отчете формулы и расчеты погрешности базирования.

4. Провести анализ (письменно) правильности выбора схемы базирования и путей ее улучшения. Сделать выводы.

Пример: В технологическом процессе изготовления детали (см. рисунок) предусмотрена операция по обработке наружного контура.

Таблица 2 Схема базирования и установки заготовки в приспособлении

Содержание операции	Теоретическая схема базирования	Число лишь смыш степени й свободы	Пример возможной конструктивной реализации схемы базирования	Рекомендуемое условное изображение на технологическом эскизе
Установка шатуна на плоскости торцов и по отверстиям головок для обработки наружного контура		6		

Требуется: Разработать теоретическую схему базирования и представить схему базирования, используя условные обозначения опор и зажимов по ГОСТ3.1107.

Решение: Технологической базой заготовки являются следующие поверхности: нижняя плоскость заготовки и два отверстия, расположенные параллельно. Установочным элементом в приспособлении будет плоскость приспособления, цилиндрический палец, срезанный палец.

В соответствии с выявленными технологическими базами и использованными установочными элементами разрабатываем схему базирования: для базирования плоскости (установочной базы) образовано три опорные точки (1, 2, 3); для базирования по одному отверстию (с помощью цилиндрического пальца) образовано еще две опорные точки (4,

Практическая работа

Расчет усилия зажима эксцентрикового и рычажного механизма

Цель занятия: Научиться определять усилие зажима эксцентриковых и рычажных механизмов.

Содержание занятия: 1. Ознакомиться с чертежами различных зажимных механизмов (эксцентриковых и рычажных).

2. Определить детали, входящие в состав выданных зажимных механизмов.

3. Проанализировать работу зажимных механизмов.

4. Принцип работы зажимных механизмов записать в отчет.

Теоретическая часть

Эксцентриковые зажимные механизмы являются более быстродействующими по сравнению с винтовыми, но развивают меньшую силу зажима. Обладают свойством самоторможения. Основные недостатки: не могут надежно работать при значительных колебаниях размеров между установочной и зажимаемой поверхностью обрабатываемых деталей; ненадежность зажима при работе с ударами или вибрациями. Рабочая поверхность эксцентриков может быть частью окружности, эвольвенты или спиралью Архимеда.

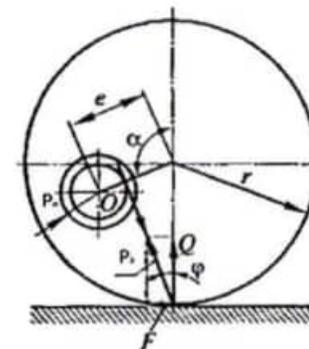


Рисунок 11 Круглый самотормозящийся эксцентрик и силы, действующие на него

Круглый эксцентрик (рисунок 1) представляет собой диск или вал, поворачиваемый вокруг оси O, смещенной относительно геометрической оси эксцентрика на некоторую величину e, называемую эксцентриситетом.

Практическая работа

Разработка схем установки заготовок

P_1 – исходное усилие; P_3 – усилие зажима; F – сила, направленная вдоль поверхности контакта эксцентрика с заготовкой;

Условие самоторможения эксцентрика:

$$D/e \geq 14,$$

Где D – диаметр эксцентрика, e – эксцентриситет

Исходными данными для расчета основных размеров круглого эксцентрика является: P_3 – сила закрепления заготовки, Н; d – допуск на размер заготовки от ее установочной базы до места приложения силы закрепления, мм; α – угол поворота эксцентрика от нулевого положения.

Если угол поворота эксцентрика не ограничен, то

$$e = (d + S_1 + S_2 + P_3 / J) / 2,$$

где e – эксцентриситет; S_1 – зазор для свободного ввода заготовки под эксцентрик; S_2 – запас хода эксцентрика, предохраняющий его от перехода через мертвую точку;

J – жесткость зажимного устройства, Н/мм.

Для случая, когда угол поворота α значительно меньше 180° ,

$$e = (d + S_1 + P_3 / J) / (1 - \cos \alpha).$$

Рычажные механизмы способны развивать большую силу зажима, но погрешность, например у рычажных центрирующих механизмов (патронов) – 0,1...1,3мм. Поэтому рычажные патроны используются на черновых и получистовых операциях. Для обеспечения высокой точности примеряются механизмы, установочные элементы которых объединены в одну деталь и перемещаются в пределах ее упругой деформации. К ним относятся: цанговые, мембранные и гидропластовые механизмы. Типовые рычажные зажимы представляют одно- и двуплечие рычаги, которые действуют от приложенной силы Q , создаваемой винтом, гайкой, эксцентриком или клином (рисунок 12, а).

$$W = \left[\frac{Q \cdot l_1}{l_1 + l_2} \right] \cdot \eta$$

где η – КПД, учитывает потери на трение в опоре рычага 1.

Сила зажима W меньше, приложенной силы Q .

$$W = \left[\frac{Q \cdot l_1}{l_2} \right] \cdot \eta$$

Цель занятия: Научиться определять погрешности базирования по различным заданным схемам базирования и размерам заготовки.

Содержание занятия: 1. Определить погрешности базирования при базировании заготовки на плоскость.

2. Определить погрешность базирования при базировании в призму.

3. Определить погрешность базирования при базировании втулки на цилиндрический палец.

4. Определить погрешность базирования при базировании комбинированным способом.

5. Проанализировать полученные результаты с точки зрения возникновения погрешности базирования в зависимости от положения технологической и измерительной баз.

6. Оформить отчет.

Теоретическая часть

Для выполнения технологической операции требуется не только осуществить базирование обрабатываемой заготовки, но также необходимо обеспечить ее неподвижность относительно приспособления на весь период обработки, гарантирующую сохранение неизменной ориентировки заготовки и нормальное протекание процесса обработки.

В общем случае базированием называется придание заготовке или изделию требуемого положения относительно станка или инструмента (ГОСТ 21495).

В процессе обработки заготовки возникают отклонения от геометрической формы и размеров, заданных чертежом, которые должны находиться в пределах допусков на изготовление. От правильности базирования зависит точность механической обработки детали. Суммарная погрешность складывается из первичных погрешностей, которые образуются из погрешностей установки заготовки, настройки станка и самой обработки.

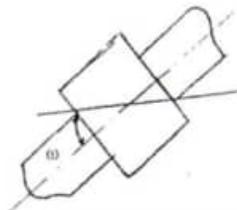


Рисунок 6 Схема установки заготовки

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Изучить общий вид станка 6Н82 и назначение его органов управления.

Изучить кинематическую схему делительной головки УДГ-135.

3 Произвести расчет настройки станка и делительной головки по заданным исходным данным.

3.1 Рассчитать передаточное отношение сменных зубчатых колес гитары по формуле:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{40 \text{тх.в}}{T}$$

3.2 Подобрать сменные зубчатые колеса из имеющегося набора.

3.3 Проверить условия сцепляемости колес гитары

$$a+v > c+15;$$

$$c+d > v+15$$

3.4 Определить число оборотов рукоятки делительной головки

$$\text{для деления окружности на 2 части: } n = \frac{40}{Z}$$

Подобрать лимб для отсчета нужного числа оборотов рукоятки.

$$\text{Определить угол поворота стола станка: } \text{tg}\omega = \frac{\pi D}{T}$$

$$\omega =$$

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные узлы фрезерного станка
- 2 Назначение консоли консольно-фрезерных станках
- 3.Перечислить методы настройки делительной головки
4. Как отличить горизонтально-фрезерный станок от вертикально-фрезерного?

5 Что называется характеристикой делительной головки?

6 Условие сцепляемости сменных зубчатых колес в гитаре.

Увеличение силы W против приложенной силы Q при условии $l_1 > l_2$ (рисунок 12, б)

Прихват откидной (рисунок 2., в)

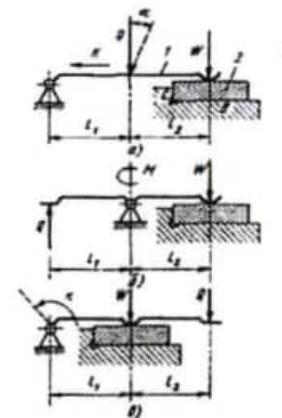


Рисунок 12 Схемы типовых прихватов

Порядок выполнения задания

1. Для каждого задания провести анализ принципа работы зажимных механизмов.

2. Для каждого задания представить описание составных частей (сборочных единиц) зажимных механизмов по спецификации и принципы взаимодействия этих частей.

3. При необходимости показать схемы крепления и базирования заготовок.

4. Определить усилие зажима заготовки при заданных усилиях резания

Оформление работы:

1.Описание принципа работы зажимного механизма

2. Описание конструктивных особенностей зажимного механизма, его составных частей и принципов их взаимодействия

3.Схема крепления заготовки

Выполнить эскиз со схемой крепления

4. Схема базирования

Нарисовать схему базирования заготовки

Вывод:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для закрепления какого типа заготовок применяются рычажные зажимы?
2. Какие схемы рычагов Вам известны?
3. От чего зависит выбор конструкции зажимного механизма?
4. В чем особенность конструкций рычажных зажимных механизмов?
5. В чем особенность конструкций многозвенных рычажных механизмов?
6. Какие виды эксцентров применяют в зажимных механизмах?
7. Какова зависимость между силой закрепления заготовки и моментом на рукоятке зажимного механизма?

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для образования на цилиндрической поверхности заготовки винтовой канавки требуемого шага, заготовка в процессе обработки должна получить два движения: вращательное вокруг оси и поступательное вдоль оси. Скорость продольного перемещения заготовки со столом равна выбранной величине подачи. Оба движения должны быть согласованы так, чтобы заготовка, переместившись вдоль оси на один шаг канавки, сделала за это время один полный оборот.

Шпиндель делительной головки получает вращение от ходового винта продольной подачи стола станка через зубчатые колеса $Z_1=38$, $Z_2=24$, $Z_3=38$ и сменные зубчатые колеса А, В, С, , от колеса Д через зубчатые колеса, промежуточный валик и коническую пару - на лимб делительной головки. Вращение лимба через наружный фиксатор, утопленный в одном из отверстий лимба, передается рукоятке далее через червячную пару - шпинделю делительной головки и закрепленной на нем заготовки.

Т.к. на окружности заготовки следует нарезать равномерно расположенные винтовые канавки, то после обработки каждой очередной канавки заготовку поворачивают на долю окружности и обрабатывают следующую канавку. Заготовку периодически поворачивают на долю окружности вращением шпинделя делительной головки при помощи рукоятки, фиксатор которой передвигают по отверстиям делительного диска. При фрезеровании винтовых канавок головка настраивается на простое деление. Число

$$\text{оборотов рукоятки делительной головки: } n = \frac{N}{Z}$$

Стол станка поворачивается на угол наклона фрезеруемой канавки

$$\text{tg}\omega = \frac{\pi D}{T}, \text{ где}$$

D - диаметр заготовки.

При фрезеровании правой винтовой канавки стол станка повернуть на угол против часовой стрелки, (при обработке левой винтовой канавки стол повернуть на угол по часовой стрелке).

Сетевой выключатель и выключатель освещения.

Рычаг выключения коробки скоростей.

Барабан настройки чисел оборотов шпинделя.

Маховичок ручного продольного перемещения стола

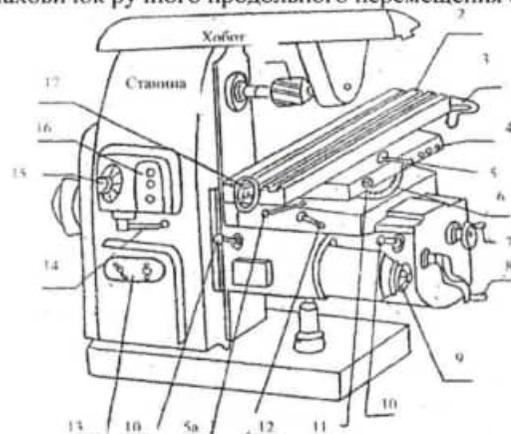


Рисунок 5 Общий вид универсального горизонтально-фрезерного станка

Таблица 1 Исходные данные для расчета настройки станка и делительной головки

№ варианта	Число зубьев Z	Шаг винтовой линии T, мм	Направление канавки	Скорость резания	Минутная подача	Шаг винта стола t _{к.в.} , мм	Диаметр фрезы d, мм	Модуль m, мм	Диаметр заготовки
1	24	500	правое	130	270		125	2	52
2	38	350	правое	200	240		125	2,5	100
3	57	200	правое	160	300		125	2	118
4	37	450	правое	110	320		125	3	117
5	80	400	правое	80	220		125	2,5	205
6	43	300	правое	100	180		125	3	135
7	26	370	правое	170	250		125	2	56
8	32	430	правое	150	160		125	2,5	85

Практическая работа Расчет параметров пневмопривода

Цель занятия: Научиться рассчитывать основные параметры пневмопривода и выбирать для него нормализованные элементы.

Содержание занятия : 1. Выбрать базовую поверхность для обработки заготовки; 2. Определить место размещения прижима; 3. Составить эскиз прижима. 4. Рассчитать параметры прижима. 5. Рассчитать параметры пневмопривода прижима. 6. Подобрать нормализованные элементы пневмопривода.

Теоретическая часть

Приводами называются устройства, служащие для сообщения движения исполнительным органам машин или механизмов.

У пневматических приводов носителем энергии является газ или воздух.

Пневматические приводы имеют ряд преимуществ:

1. просты в управлении;
2. имеется возможность дистанционного управления;
3. позволяют осуществлять реверс рабочего органа машины;
4. они менее, чем гидравлические, чувствительны к пыли;
5. надёжны в работе при резких изменениях температуры окружающей среды;
6. не требуют уплотнений повышенного качества;
7. просты в обслуживании и изготовлении;
8. более надёжны во взрывоопасной среде.

Однако пневматическим приводам присущи и недостатки:

1. имеют большой удельный вес/вес привода к передаваемой мощности;
2. вследствие большой сжимаемости газа для получения больших давлений необходимо иметь большие объёмы рабочих камер;
3. при расширении газа его температура уменьшается, а пары воды могут превращаться не только в воду, но и в лёд; последний оседая на внутренних поверхностях привода, может выводить его из строя. По этой причине максимальное давление в пневмоприводах обычно не превосходит 7-8 атм.

В пневматические приводы состоят из трёх основных частей: силовой (компрессор), рабочей (пневмодвигатель), распределительной и регулирующей аппаратуры.

В силовой части (в компрессоре) механическая энергия преобразуется в энергию потока газа.

Рабочая часть состоит из пневматических двигателей поступательного и вращательного действия. Последние определяют тип пневматических приводов; различают пневматические приводы поступательного и вращательного действия.

В пневматических приводах поступательного действия в качестве пневматических двигателей применяются силовые цилиндры с поршнем или диафрагмой.

В пневматических приводах вращательного действия используются ротационные двигатели.

В процессе работы пневматических приводов газ изменяет свой объём, что влияет на характер работы приводов.

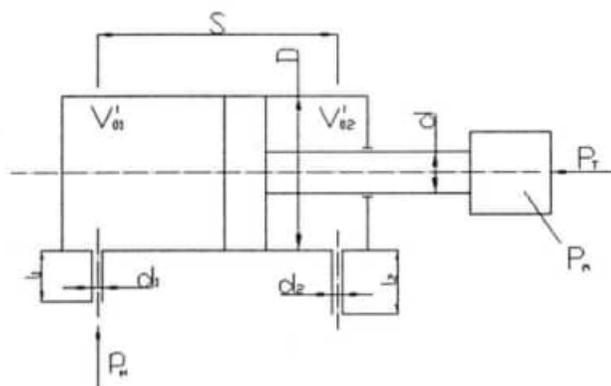


Рисунок 13 Расчетная схема

На этой схеме приняты следующие обозначения:

D, d – диаметр поршня цилиндра и штока, мм;

S – рабочий ход поршня, мм;

V_{01}, V_{02} – начальные объемы рабочей и выхлопной полостей, м³;

l_1, l_2 – длины трубопроводов подводящей и выхлопной линии, м

d_1, d_2 – диаметры подводящей и выхлопной линий мм³

P – усилие на штоке, Н;

p_m – давление воздуха в магистрали;

Лабораторная работа №4 Устройство и работа фрезерного станка. Расчет УДГ на фрезерование винтовой канавки

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить устройство универсальной делительной головки.

Изучить методы настройки делительной головки.

Изучить органы управления станком.

Научиться приемам наладки фрезерного станка и делительной головки на фрезерование зубчатого колеса с винтовым зубом.

ОБОРУДОВАНИЕ

Универсально-фрезерный станок модели 6Н82.

Универсальная лимбовая головка делительная УДГ-135.

Набор сменных зубчатых колес:

25, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100.

ЗАДАНИЕ:

Изучить устройство и работу фрезерного станка; рассчитать угол поворота стола станка и подобрать сменные зубчатые колеса для настройки делительной головки при фрезеровании канавки.

ОБЩИЙ ВИД СТАНКА МОДЕЛИ 6Н82.

Фреза.

Продольный стол.

Гитара для установки сменных колес.

16.Кнопочные станции включения станка.

5А.Рукоятки включения продольной подачи стола.

Шкала поворота средней части стола.

Маховичок ручного поперечного перемещения стола.

Рукоятка ручного вертикального перемещения стола с консолью.

Барaban настройки подач стола.

Рукоятка включения поперечной или вертикальной подачи стола.

Винты освобождения средней поворотной части стола.

Рукоятка крепления поперечного стола на консоли.

Для облегчения работы отрезного резца следует увеличивать длину обточки или длину сверления сквозного отверстия на ширину отрезного резца.

Особенность отрезного резца его режущая кромка должна быть скошена под небольшим углом вершиной в сторону отрезаемой детали, тогда на торце детали не будет оставаться металл в виде выступа.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с чертежом детали. Начертить в операционной расчетной карте чертеж детали с размерами, допусками, знаками обработки. (Чертеж детали выполняется карандашом).

3. Изучить последовательность технологических переходов, выполняемых при изготовлении детали.

В расчетной карте сделать эскизы обработки по позициям, на которых режущий инструмент показывают в конце обработки. Далее проставить номера позиций против эскизов обработки. (Эскизы обработки выполняются карандашом).

Написать номера всех рабочих и холостых переходов в строго установленной технологической последовательности и записать наименования этих переходов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дать определение понятиям «станок-автомат» и «станок-полуавтомат»
2. В каком типе производства применяют токарно-револьверные станки?
3. Как устанавливается режущий инструмент в револьверной головке?
4. Преимущества токарно-револьверных станков заключается в ...
5. Расшифровать модели станков 1Е340П, 1713.

Диаметр пневмоцилиндра захватного устройства может быть определен по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_{\text{н}}}{\pi \cdot p_{\text{н}}}}$$

Задание: По исходным данным рабочего чертежа детали подберите и рассчитайте параметры пневматического привода для одного из видов зажима (прижима).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы пневматических приводов Вам известны?
2. На что должно быть уделено особое внимание при конструировании пневматических приводов?
3. Какие параметры подлежат расчету при проектировании пневмоприводов?

Практическая работа
Выбор геометрических параметров
специального режущего инструмента

Цель занятия: Научиться выбирать режущий инструмент и геометрию его режущей части; пользоваться справочной, технической литературой.

Содержание занятия: I. Выбрать основные геометрические параметры для различных режущих инструментов в зависимости от формы и требований к точности обработки поверхности.

Задача: На вертикально-сверлильном станке 2Н125 сверлят сквозное отверстие $\varnothing 15H12$ мм на глубину 50мм. Материал заготовки – сталь 45 ГОСТ1050-91, $\sigma_s=750$ МПа. Обработка с охлаждением.

Требуется:

1. Выполнить расшифровку модели станка 2Н135
2. Определить материал детали, его химический состав, свойства
3. Выполнить эскиз детали с указанием размеров и движений резания режущего инструмента

4. Выбрать режущий инструмент

5. Выбрать геометрию режущей части в следующей последовательности:

- форма заточки сверла
- α ;
- 2φ ;
- ω в зависимости от диаметра сверла и обрабатываемого материала;
- ψ
- обратная конусность сверла

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислить виды осевого режущего инструмента.
2. Зачем на хвостовике сверла изготавливают лапку?
3. От чего зависят геометрические параметры сверла?
4. На что влияет угол ω ?

Передний и верхний поперечные суппорты используют для обточки фасонными резцами, для проточки канавок, для накатывания и других работ.

Задний поперечный суппорт обычно служит для работы отрезным резцом.

Необходимо применять многоинструментальные державки, чтобы с одного гнезда револьверной головки работало по 2-3 инструмента.

Совмещать, по возможности, работу поперечных суппортов с работой револьверной головки.

Нельзя совмещать черновые и чистовые переходы.

Нарезание резьбы с большим шагом и накатывание причисляются к черновым работам.

Черновые операции не следует производить после чистовых, т.к. при черновой обработке возможно смещение оси изделия.

Окончательную обработку наружных поверхностей тонкостенных деталей производить после обработки отверстий, т.к. после обработки отверстий у подобных деталей наблюдается увеличение наружных размеров.

При сверлении отверстий диаметром менее 10 мм следует производить засверливание (зацентровку) сверлом большего диаметра с малым вылетом и углом $2\varphi=90^\circ$.

Центровочное сверло в конце обработки следует задержать для зачистки поверхности.

При сверлении ступенчатых отверстий следует начинать со сверления отверстия большего диаметра. Это повышает производительность.

14. Сверление глубоких отверстий малых диаметров следует производить в несколько приемов, т.е. с выводом сверла из отверстия, с целью облегчения выхода стружки и подвода охлаждающей жидкости.

15. Фаски и канавки на резьбовых участках должны быть обработаны до нарезания резьбы, а фаски накатной части изделия - после накатывания.

Работу переднего и верхнего поперечных суппортов целесообразно совмещать со сверлением отверстий, т.к. сверло в этом случае увеличивает устойчивость (жесткость) детали.

Практическая работа

Расчет и проектирование конструктивных параметров специального режущего инструмента.

Цель занятия: Научиться выбирать режущий инструмент и геометрию его режущей части; пользоваться справочной, технической литературой.

Содержание занятия: 1. Выбрать основные геометрические и конструктивные параметры для различных режущих инструментов в зависимости от формы и требований к точности обработки поверхности.

Задача: выбрать режущий инструмент для обработки заданной поверхности; выбрать материал режущей части инструмента; определить геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента. Оформить эскиз обрабатываемой детали.

Дано: Деталь Вал ступенчатый, материал детали Сталь 45 ГОСТ 105091, $\sigma_s = 750 \text{ МПа}$.

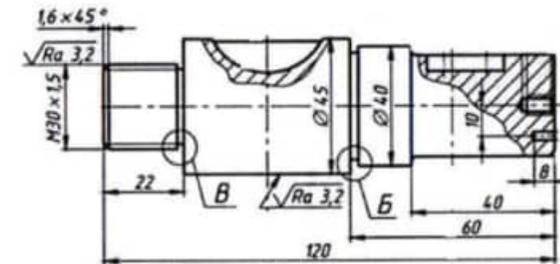


Таблица 6 Исходные данные к задаче

№ варианта	Содержание перехода	Станок
1	Подрезать торец	16К20
2	Точить канавку	16К20
3	Сверлить отверстие	2Н118
4	Фрезеровать шпоночный паз	6Р12
5	Обточить наружный диаметр	16К20
6	Нарезать резьбу	16К20

А - Электродвигатель привода главного движения.

Б - Основание.

В - Станина.

Г - Шпиндельная бабка.

Д - Поперечные суппорты.

Е - Револьверный суппорт.

Ж - Распределительный вал.

- Кронштейн.

- Рычаг включения муфты привода вспомогательного вала.

- Ползун механизма подачи прутка.

- Шпиндельная бабка.

- Кулачки подач поперечных суппортов.

- Труба подачи охлаждающей жидкости.

- Револьверная головка.

- Рукоятка вывода фиксатора при ручном повороте револьверной головки.

9- Барабан включения механизма подачи и зажима прутка.

10- Барабан включения механизма поворота револьверной головки.

- Рычаг ручной подачи револьверного суппорта.

- Маховик ручного вращения вспомогательного вала.

- Кожух гитары привода распределительного вала.

- Пульт управления электроприводом станка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Разработка технологического процесса обработки детали заключается, прежде всего в установлении последовательности операций, в установлении последовательности работы суппортов, выборе режущих инструментов и типа державок. При разработке техпроцесса обработки детали на одношпиндельных автоматах желательно использовать все грани револьверной головки.

В револьверной головке крепят инструменты для обточки цилиндрических ступенчатых поверхностей, для обработки отверстий, для нарезания резьбы, для накатывания и других работ.

Практическая работа

Типовые конструкции инструментальных патронов и оправок, их особенности и функциональные возможности

Цель занятия: Изучить типовые конструкции вспомогательной технологической оснастки.

Задание: Подготовить реферат « Вспомогательные инструменты для закрепления сверл, зенкеров, разверток и др.режущих инструментов в шпинделе сверлильного станка»

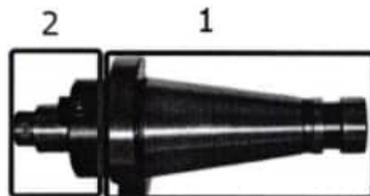
Теоретическая часть

Оправки для фрезерных станков



Оправки являются оснасткой для фрезерного станка и предназначены для передачи вращающего момента шпинделя инструменту. Они используются во фрезерных станках всех типов. Конструкция фрезерной оправки зависит от типа станка и используемого инструмента.

Оправка для фрезерного станка имеет такие основные элементы:



Лабораторная работа №3

Изучение устройства и работы токарно-револьверного станка

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Ознакомиться с расположением, назначением и устройством основных узлов станка-автомата.

Ознакомиться с кинематикой, управлением и принципом работы станка и его механизмов.

Ознакомиться с приспособлениями, применяемыми на станке, способами установки, регулировки и крепления инструментов.

Получить представление о порядке и последовательности работы станка.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Ознакомиться с общим видом и органами управления автоматом.

Изучить чертеж детали и техпроцесс ее обработки.

В соответствии с чертежом разработать порядок обработки детали произвести расчет настройки автомата.

Подготовить отчет о проделанной работе.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Станок-автомат мод. 1Б140

Чертеж детали.

ОБЩИЙ ВИД ОДНОШПИНДЕЛЬНОГО РЕВОЛЬВЕРНОГО АВТОМАТА

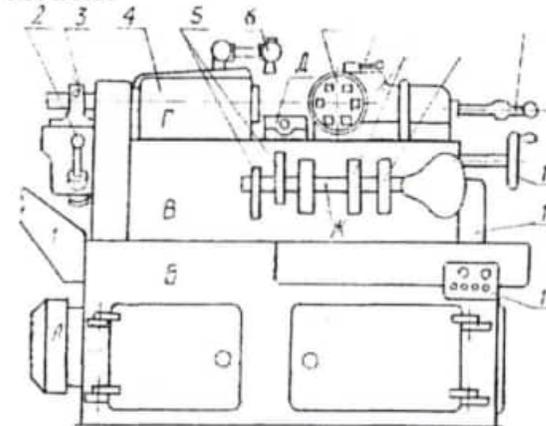


Рисунок 4 ОБЩИЙ ВИД АВТОМАТА

По круговой строчке на барабане, в которой указан шаг витка нарезаемой резьбы, смотреть указания буквами и надписями, в каких положениях должны находиться рукоятки 2 и 3.

Рукоятки 2 и 3 повернуть в положения, найденные по пункту 7.4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Перечислите основные узлы токарного станка
- 2 Зачем в и в каком месте в скоростей расположен механизм реверса?
- 3 Как производится настройка станка на нарезание метрической резьбы?
- 4 Какие приспособления или инструменты можно разместить в задней бабке?
- 5 Расшифровать модель станка 16К20.

1. Конический хвостовик используется для установки оправки в коническое отверстие соответствующего размера шпинделя станка, в зависимости от типа зажима оправки и типа конуса шпинделя на станке, существует большое количество вариантов исполнения.

Конуса фрезерных оправок стандартизированы для удобства подбора инструмента. Весьма популярные в отечественных станках оправки фрезерные 7:24 выполненные по ГОСТ 24644 эти оправки имеют зарубежные аналоги, такие как ISO, CAT, BT и т. д. которые различаются только размерностью и вспомогательными элементами. Также часто используется конус Морзе и HSK. Последний вариант применяется на станках с высокой скоростью вращения шпинделя — 15000 об/мин и выше. Если конус оправки не совпадает с конусом шпинделя, то можно использовать переходные втулки.

2. Часть оправки для закрепления инструмента. В зависимости от типа инструмента, существуют различные версии этой части.

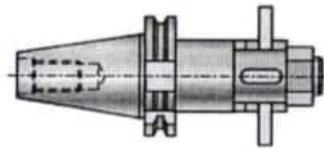
Основные виды фрезерных оправок:

1. Для торцевых фрез



Торцевые фрезы, а также некоторые дисковые, устанавливают на оправках которые имеют короткую цилиндрическую часть. На торце оправки имеются два направляющих сухаря, который защищает фрезу от проворачивания на оправке. Затяжка фрезы производится винтом, вкручиваемым в торец оправки.

2. Для цилиндрических фрез



К фрезам этого типа также относятся дисковые, прорезные, отрезные, фасонные и угловые фрезы, поэтому их крепление выполняется таким же образом. По способу крепления эти фрезы называют насадными, поскольку они надеваются на оправки.

Оправки этого типа могут иметь различную длину части, на которой закрепляются фрезы. В большинстве случаев для защиты инструмента от проворота, посадка на валу оправки осуществляется с помощью шпонки в пазу, который фрезеруют на всю возможную длину установки фрезы. На конце оправки нарезана резьба, на которую накручивается поджимная гайка. Для установки фрезы в нужной части оправки используются втулки, набор которых входит в комплект фрезерного станка. Втулки имеют разную ширину, и путем их подбора фреза размещается в требуемом месте. Для установки удобны регулируемые втулки, которые изменяют свою длину при вращении корпуса.

Длинная оправка для горизонтально фрезерного станка закрепляется вторым концом в серье хобота. Это обеспечивает достаточную жесткость и позволяет установить на оправку более одного инструмента.

3. Для концевых фрез и сверл

При выборе патрона необходимо определить для каких целей он будет использоваться:

- для зажима концевой фрезы, сверла, метчика или
- для обработки стали, чугуна, нержавеющей или цветных металлов
- для черновых, получистовых или чистовых работ
- большой объем производства или небольшими партиями

3 Рычаг 4 имеет четыре положения, каждому из которых соответствуют определенные значения чисел оборотов в пределах: 12,5-40; 50-160; 200-630; 630-2000.

4 Рукоятка 1 имеет шесть положений. Каждому положению рукоятки 1 соответствуют числа оборотов, указанные над рукояткой 1 в таблице по вертикали.

Нужное число оборотов шпинделя в минуту находится в таблице на пересечении горизонтальной и вертикальной строк, которые указывают нужное положение рычага 4 и рукоятки 1.

НАСТРОЙКА ВЕЛИЧИНЫ ПОДАЧИ ДЛЯ ОБТОЧКИ

Подача настраивается установкой в соответствующее положение рукояток 2; 3; 22; 23.

Рукоятку 23 надо повернуть так, чтобы сверху была надпись «подача».

Рукояткой 22 повернуть барабан так, чтобы в зафиксированном его положении принятая подача, записанная на крайней строке барабана, оказалась в верхней части.

За рукояткой 22 вытянуть пластмассовый барабан на себя и повернуть его так, чтобы стрелка на барабане стала против нужной подачи, после чего пластмассовый барабан утопить, сдвинув его от себя.

На крайней стрелке по окружности барабана найти буквы Л; Б; В; Г или Д.

Рукоятки 2 и 3 повернуть в положение по буквам, указанным на крайней строке барабана.

Поперечная подача будет в 2 раза меньше.

НАСТРОЙКА СТАНКА НА ШАГ НАРЕЗАЕМОЙ РЕЗЬБЫ

Настройка подачи на шаг нарезаемой резьбы производится установкой в соответствующие положение рукояток 2; 3; 22 и 23.

Рукоятку 23 повернуть так, чтобы сверху была надпись «типа» нарезаемой резьбы /метрическая, дюймовая и т.д./.

Рукояткой 22 повернуть барабан так, чтобы в зафиксированном его положении в строках против надписи «типа» резьбы /метрич; модульн. и т.д./ величина нужного шага витка была в верхней части барабана.

4. Рычаг переключения перебора (передвигает блоки Б₃; Б₄; Б₅; в коробке скоростей).
5. Кнопка на валу реечного колеса 2=10.
6. Рукоятка ручной поперечной подачи суппорта.
7. Рукоятка крепления резцедержателя.
8. Кнопочная станция пуска главного мотора N=10 кВт.
9. Рукоятка подачи верхнего суппорта.
10. Кнопка включения ускоренных перемещений суппорта.
11. Рычаг включения продольных и поперечных подач от ходового валика (включает муфты М₆; М₇; М₈; и М₉).
12. Рычаг крепления пиноли задней бабки.
13. Выключатель насоса охлаждения.
14. Сетевой пакетный выключатель.
15. Выключатель местного освещения.
16. Рычаг крепления задней бабки на станине.
17. Маховик перемещения пиноли.
18. и 21 Рычаги включения вращения шпинделя (переключает муфту М.).
19. Рукоятка включения разъемной гайки на ходовом винте.
20. Маховик ручного перемещения каретки суппорта.
21. Рукоятка-барабан установки величины подачи и шага резьбы.
22. Рукоятка установки на подачу или на тип нарезаемой резьбы.

НАСТРОЙКА ЧИСЛА ОБОРОТОВ МИН⁻¹ ШПИНДЕЛЯ СТАНКА

1 Вращение шпинделя включается муфтой М1, которая переключается рычагами 18 и 21. при повороте этих рычагов вверх, муфта М1 сдвигается влево и шпиндель получает правое (прямое) вращение; при повороте рычагов 18 и 21 вниз, муфта М1 сдвигается вправо и шпиндель получает обратное (левое) направление вращения. Среднее положение рычагов 18 и 21 и муфты М1,- нейтральное и шпиндель при этом остается неподвижным, хотя электродвигатель продолжает работать.

2 Изменение числа оборотов шпинделя в минуту производится переключением рукоятки 1 и рычага 4.

• без применения СОЖ, наружная подача СОЖ через трубки или подача СОЖ через инструмент под давлением

Концевые фрезы имеют меньший диаметр, чем оправка, поэтому они крепятся не поверх нее, а в отверстии. Закрепление фрез и сверл с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 20 мм удобнее всего производить в цанговых патронах ER. При больших нагрузках, у цанговых патронов есть вероятность вытягивания фрезы из патрона, однако достаточно неплохая точность по биению и гибкость делает их универсальным патроном для сверления и чистового и получистового фрезерования.

Для чернового фрезерования используют специальные усиленные цанговые патроны с цилиндрической цангой.



Для сверл с цилиндрическим хвостовиком небольшого диаметра так же применяются универсальные сверлильные патроны, в которые можно зажимать инструмент в очень широком диапазоне диаметров, но только сверла, т.к. данные патроны не воспринимают радиальную нагрузку. Усилие зажима у этих патронов меньше чем у цанговых, вследствие меньшей площади контакта с хвостовиком фрезы, а следовательно и вероятность проворота больше. Для выполнения точных работ применяются прецизионные сверлильные патроны.



Так же существует гидравлический цанговый патрон, в котором зажим цанги осуществляется за счет давления специальной жидкости – гидропласта, необходимое давление достигается путем поджима винтом мембрану внутри оправки. Гидравлическая мембрана обеспечивает высокое усилие зажима и точность по биению. Патрон очень прост в обращении и не требует отдельного оборудования, но имеет довольно высокую стоимость.



Другим вариантом зажима инструмента с цилиндрических хвостовиком является патрон с термообжимом. Отверстие в патроне немного меньше, чем диаметр хвостовика, для смены инструмента патрон нагревают индукционной катушкой, чтобы он расширился. Точность по биению очень хорошая при усилнии зажима от среднего до высокого.

Необходимо различное тепловое расширение держателя и хвостовика инструмента, поэтому патроны с термообжимом используются в основном для цельных твердосплавных инструментов. Для смены инструмента необходимо специальное нагревательное оборудование, каждый патрон предназначен только для одного диаметра хвостовика и подвода СОЖ. Поэтому термообжим лучше всего подходит для специального производства с инструментальным участком для смены инструмента.



Для более высоких крутящих моментов используются инструменты имеющие хвостовик с лыской, для их зажима используются два типа

Лабораторная работа №2 Изучение устройства и работы универсального токарно-винторезного станка

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение устройства и управления станком.

Практическая настройка станка.

1.3 Ознакомление с рабочими приемами нарезания резьбы резцами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

Ознакомиться с общим видом и элементами управления станка.

Произвести расчет настройки станка.

Составить отчет о проделанной работе.

3. ОБОРУДОВАНИЕ

Токарно-винторезный станок

Патрон трехкулачковый, центр вращающийся задний

Кинематическая схема станка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

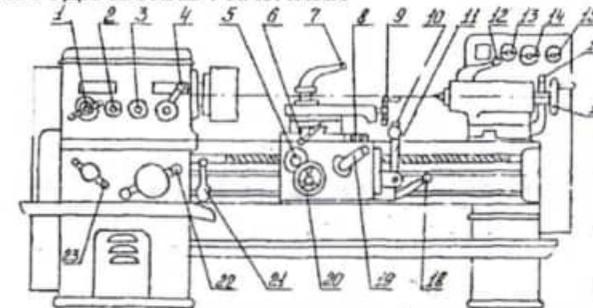


Рисунок 3 ОБЩИЙ ВИД СТАНКА

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ

1. Рукоятка переключения двойного (Б) и тройного (Б₂) зубчатых блоков коробки скоростей.
2. Рукоятка переключателя блока (Б₆) на валу VII для установки нормального или увеличенного шага резьбы.
3. Рукоятка установки правой или левой резьбы и подачи (переключает тройной блок Б₇ трензеля).

По общему уравнению кинематической цепи определяют все варианты чисел оборотов шпинделя.

Пользуясь общим уравнением кинематической цепи, можно определить последовательно все числа оборотов всех валов коробки.

Контрольные вопросы

- 1 Что называется диапазоном регулирования частоты вращения?
- 2 Как на кинематической схеме обозначается колесо, свободно сидящее на валу?
- 3 Что называется передаточным отношением?
- 4 С какой целью строят структурный график?
- 5 Что такое кинематическая схема станка?
- 6 Как присваивается индекс универсальным станкам?

патрона: патрон для сверл с хвостовиком ISO9766 и патрон Weldon для инструмента с хвостовиком DIN 6535-HB. Лыски обеспечивают сопротивление крутящему моменту и повышают надежность от вытягивания, но радиальное биение инструмента в данных патронах значительно выше чем в цанговых, что предопределяет их использование в основном для черновых работ.

Патрон для сверл с хвостовиком ISO9766 отличается от патрона Weldon лыской во всю длину хвостовика а не короткой, и шлифованной внутренней поверхностью.



Для зажима концевых фрез и сверл с коническим хвостовиком используются специальные патроны с внутренним Конусом Морзе. Для фиксации сверл в таких патронах используется паз под лапку на торце сверла, а для фиксации фрез используется болт заворачивающийся в торец фрезы.



для сверл



для фрез

4. Для нарезания резьбы метчиком

Для нарезания резьбы применяются патроны с посадкой под квадратный хвостовик метчика. Существует довольно много конструкция патронов для нарезания резьбы но можно выделить основные.

На современных фрезерных станках существует два варианта нарезания резьбы метчиком:

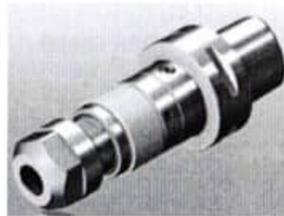
А) Обычное резьбонарезание без синхронизации частоты вращения шпинделя с подачей по оси Z

При первом варианте нарезания резьбы необходимо использовать специальные компенсирующие погрешность шага по оси Z патроны.

При втором варианте в теории использовать патроны с компенсацией не обязательно, для этого можно применять цанговые патроны с зажимом квадрата метчика четырьмя винтами



но на практике рекомендуют использовать метчиковые патроны типа SynchroFlex, со встроенным гибким элементом



Для нарезания резьбы в глухих отверстиях необходимо использовать патроны с предохранительной муфтой, которая защищает оправку от превышения крутящего момента.

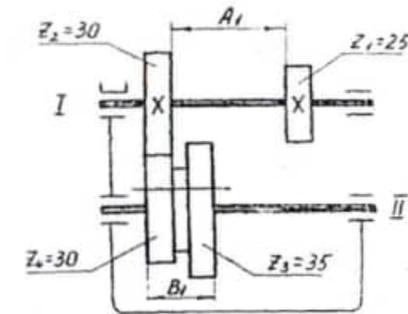


Рисунок 1 Схема коробки скоростей

3.1.4. На схеме должны быть указаны опоры валов и контур корпуса коробки, а также характер соединения деталей с валами.

3.1.5. После составления схемы и обозначения элементов кинематических пар приступают к подсчету чисел зубьев колес. Для подсчета чисел зубьев колеса следует один зуб колеса отметить (например, мелом) и от него начать считать.

3.2. Расчет чисел оборотов шпинделя.

Числа оборотов шпинделя (в том числе и валов коробки) можно определить двумя способами: способом составления плана соединения, составлением общего уравнения кинематической цепи.

Способ составления плана соединения.

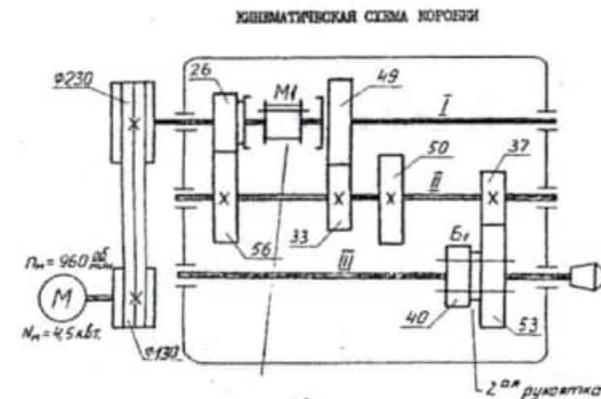


Рисунок 2 Схема коробки скоростей

1-ая рукоятка - для переключения муфты М)

2-ая рукоятка - для переключения блока Б

3.2.3. Составление общего уравнения кинематической цепи и т.д.

Лабораторная работа №1
Составление с натуры кинематической
схемы коробки скоростей

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1.1. Ознакомление с внутренним устройством и компоновкой коробок скоростей.

1.2. Приобретение практических навыков по составлению кинематических схем механизмов с натуры.

1.3. Закрепление полученных теоретических знаний по темам «Общие сведения о станках» и «Типовые детали и механизмы станков».

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

2.1. Составить с натуры кинематическую схему коробки скоростей станка в соответствии с принятыми условными обозначениями по ЕСКД.

2.2. Определить основные параметры кинематических пар (числа зубьев и модули зубчатых колес (и обозначить их на схеме).

2.3. Подсчитать все числа оборотов шпинделя в минуту (при необходимости - и все числа оборотов всех валов коробке).

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

3.1. Составление кинематической схемы.

3.1.1. Удобнее начать составлять черновик схемы, чтобы после исправления ошибок перенести в отчет начисто. Составление схемы надо начинать от ведущего вала механизма, вычерчивая её на плоскость в порядке последовательности передачи движения от одного вала к другому.

3.1.2. Условные графические обозначения элементов кинематических пар необходимо выполнять по ГОСТ.

3.1.3. При вычерчивании элементов групповых передач необходимо соблюдать визуальную пропорциональность.

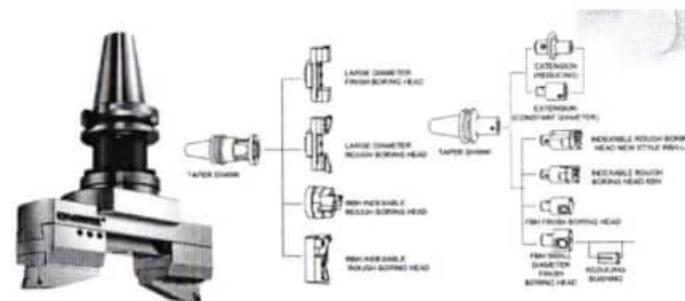
Так же используются оправки с быстросменным держателем, которые идут с набором патронов под каждый размер метчика. В таких оправках обычно предусмотрена осевая компенсация, но также применяются и предохранительные муфты. Иногда предохранительная муфта предусмотрена в конструкции самого патрона цанги.



5. Для растачивания

Для растачивания на станках применяются два основных вида оправок

А) Модульная или сборная система – представляет собой оправку с фланцем, на который крепятся различные расточные головки (с одним резцом, с двумя, для чернового растачивания и т.д.)



Б) Оправки с интегрированными револьверными головками

Револьверная головка в большинстве случаев представляет собой оправку с закрепленной на торце, на направляющих, блок (или несколько блоков), с поперечным и продольным креплением резца, который можно смещать в перпендикулярном направлении относительно оси вращения оправки для регулирования вылета резца.



ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для изучения дисциплины МДК.03.02 Технологическое оборудование и оснастка для технологических процессов производства систем вооружения и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства.

Цель учебного пособия - помочь студентам выполнять лабораторно-практические работы, самостоятельно находить необходимые технические данные с помощью дополнительной и справочной литературы.

В данном учебном пособии рассмотрены правила составления и чтения кинематики токарного станка, токарно-револьверного станка, фрезерного станка, принцип определения максимальной и минимальной частоты вращения шпинделя способы закрепления заготовок. Приведенные иллюстрации помогут студентам ответить правильно на поставленные вопросы и запомнить материал. Для каждой лабораторно-практической работы определены цель, содержание и порядок выполнения, указан перечень необходимых инструментов.

Целью лабораторно-практических работ является закрепление и углубление знаний, полученных студентами при теоретическом изучении материала. Завершающим этапом выполнения практической работы является составление отчета каждым студентом и его защита у преподавателя.

К практическим работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов. Требования по содержанию отчета приведены в описании работ.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ**

МДК 3.3 Организационная структура организации и нормирование труда

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

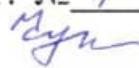
Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссий
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и нормирование труда

Тема 3.3 Система норм и нормативов труда

Практическая работа №1 -6часов

Тема 3.4 Затраты рабочего времени и методы их изучения

Практическая работа №2,3 -6часов

Тема 3.5 Оптимизация трудовых процессов и норм труда

Практическая работа №4 -6часов

Тема 3.6 Технологические и функциональные особенности организации труда

Практическая работа №5 -4часа

Тема 3.7 Система управления трудовыми процессами и отношениями

Практическая работа №6 -2часа

Практическая работа №7 -2часа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате выполнения практических работ по МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и нормирование труда ПМ.03

Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения для специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- расчета (назначения) режимов обработки и норм времени;
- ### **уметь:**
- рационально организовывать рабочие места; участвовать в расстановке кадров, обеспечивать их предметами и средствами труда;
 - рассчитывать показатели, характеризующие эффективность организации основного и вспомогательного оборудования;
 - принимать и реализовывать управленческие решения;
 - мотивировать работников на решение производственных задач;
 - управлять конфликтными ситуациями и рисками;

знать:

- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;
- принципы делового общения в коллективе

Выполнение практических работ влияет на формирование общих и профессиональных компетенций.

<i>Код</i>	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 3.1	Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

<i>Код</i>	Наименование результата обучения
	производства систем вооружения.
ПК 3.2	Выбирать оборудование и стандартную технологическую оснастку для технологических процессов производства систем вооружения.
ПК 3.3	Участвовать в проектировании специальной технологической оснастки для технологических процессов, с оформлением соответствующей технической документации.
ПК 3.4	Назначать и рассчитывать оптимальные режимы резания и нормы времени для технологических процессов производства систем вооружения.
ПК 3.5	Оформлять комплект технологической документации на технологические процессы производства систем вооружения.

Время основной работы (T_o) = 690 мин.;
 Время вспомогательной работы ($T_{вс}$) (установка лесов) = 5% от основной работы;
 Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 3,5 % от T_o ;
 Время на отдых и личные нужды составило 10% от T_o ;
 Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 30 мин.
 Решение: $T_{нз} = B_n - T_{пз}$; 1) $T_{оп} = T_o + T_{вс} = 690 + 34,5 = 724,5$ минут;
 $T_{пз} = T_o + T_{вс} + T_{отл} + T_{тп}$; $T_{пз} = 690 \times 0,035 = 24,15$ мин.
 $T_{вс} = 690 \times 0,05 = 34,5$ мин.; $T_{отл} = 690 \times 0,10 = 69$ мин.
 $T_{пз} = 690 + 34,5 + 69 + 30 + 24,15 = 847,65$ минут;
 2) $T_{нз} = 960 - 847,65 = 112,35$ мин. ($112,35 / 60 = 1,9$ часа).

Задача3

Определить баланс рабочего времени и затраты времени на вспомогательную работу за одну смену при выполнении кирпичной кладки тремя каменщиками, если:
 Время оперативной работы ($T_{оп}$) – 380 мин.;
 Время основной работы (T_o) = 92% от оперативной работы;
 Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 4% основного времени;
 Время простоя по организационно-техническим условиям составило 5,2 мин.;
 Время на отдых и личные нужды 16% от основной работы;
 Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 25 мин.

Задача4

Определить время нормированных затрат за две смены бригады штукатуров, состоящих из двух человек, если:
 Нормативный баланс (B_n) = 960 мин.;
 Время работ не по заданию составило - 130 мин.;
 Непредвиденные работы – 56% от работ не по заданию;
 Лишние работы - 65 мин.;
 Перерывы на отдых и личные нужды 130 мин.;
 Простои по организационно-техническим причинам – 40% от непредвиденных работ.

контрольные промеры заготовки после её обработки. Оно определяется в зависимости от периодичности контроля, вида измерительного инструмента, а также от веса и размеров заготовки. При анализе вспомогательного времени выделяется неперекрываемое и перекрываемое время. Неперекрываемое вспомогательное время — время выполнения вспомогательных работ при остановленном оборудовании. Перекрываемое вспомогательное время — время выполнения вспомогательных работ в период работы оборудования, т.е. время, которое перекрывается основным временем. В норму времени включается только неперекрываемое вспомогательное время. К перекрываемому вспомогательному времени следует отнести, например, - 8 - 8 - время на установку и снятие заготовки при работе на многопозиционных агрегатных станках, токарных, фрезерных полуавтоматах и автоматах, где установка заготовок выполняется без остановки станка. Измерение заготовки очень часто также может осуществляться в то время, когда производится обработка следующей заготовки. Сумма основного и вспомогательного (неперекрываемого) времени $t_0 + t_{в.нп}$ называется оперативным временем $t_{оп}$.

Задача 1

Определить баланс рабочего времени и затраты времени на вспомогательную работу за одну смену при выполнении кирпичной кладки двумя каменщиками, если:

Время оперативной работы ($T_{оп}$) – 360 мин.;

Время основной работы (T_0) = 90% от оперативной работы;

Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 3% основного времени;

Время простоя по организационно-техническим условиям составило 32 мин.;

Время на отдых и личные нужды 18% от основной работы;

Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 20 мин.

Решение: 1) $T_{вс} = T_{оп} - T_0$; $T_0 = 360 \times 0,9 = 324$ мин.

$T_{вс} = 360 - 324 = 36$ мин.

2) $B = T_0 + T_{вс} + T_{пз} + T_{отл} + T_{тп}$;

$T_{пз} = 324 \times 0,03 = 9,72$ мин.

$T_{отл} = 324 \times 0,18 = 58,32$ мин.

$B = 324 + 36 + 9,72 + 58,32 + 20 = 448$ мин.

Задача 2

Определить время ненормированных затрат и время оперативной работы за две смены бригады штукатуров, состоящих из трех человек, если:

Нормативный баланс (B_n) = 960 мин.;

Практическая работа №1

Использование методик расчета и назначение технически обоснованных норм по заданным режимам обработки

Цель:

-освоить методики расчета и назначение технически обоснованных норм по заданным режимам обработки

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 6 часов

Порядок выполнения

При техническом нормировании выявляются резервы рабочего времени, улучшается организация труда на предприятии, устанавливается правильная мера труда (т.е. определяется норма времени) и решаются задачи повышения производительности труда и увеличения объема производства.

Нормирование технологических процессов- это назначение технически обоснованных норм времени на продолжительность выполнения операций. Технически обоснованной нормой времени называют время выполнения технологической операции в определенных организационно - технических условиях, наиболее благоприятных для данного типа производства. На основе технически обоснованных норм времени устанавливают расценки, определяют производительность труда, осуществляют планирование производства и т. п.

Основными методами установления технически обоснованных норм времени являются:

- расчет по нормативам (аналитически-расчетный метод);
- расчет на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением (аналитически-экспериментальный метод).

Установление норм времени по нормативам для работ, выполняемых на металлорежущих станках (*аналитически-расчетный метод*), производится путем:

- определения на основе табличных данных режимов резания: глубины резания, подачи, скорости резания; выбор мощности станка и расчет нормы основного времени по этим данным;
- определения по справочникам общемашиностроительных нормативов времени: вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и самообслуживания;

3) определения нормы штучного времени (суммирование неперекрываемых времен);

4) установления подготовительно-заключительного времени;

5) определения нормы штучно-калькуляционного времени.

Расчет норм времени на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением (*аналитически-экспериментальный метод*) выполняется при помощи фотографии рабочего дня и хронометража повторяющихся элементов работы в операции. В результате обработки полученных материалов устанавливается нормальная продолжительность отдельных элементов операции.

Норма времени на операцию по своей структуре делится на две основные части:

1. норму подготовительно-заключительного времени $T_{пз}$;

2. норму штучного времени $T_{шт}$.

В условиях массового и крупносерийного производства применяют штучную норму времени ($T_{шт}$), состав которой характеризуется формулой:

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{обсз} + T_{отд.з}$$

Подготовительно-заключительное время — время, которое рабочий затрачивает на подготовку к выполнению заданной работы и действия, связанные с её окончанием: получение задания на работу; получение инструментов, приспособлений, технологической документации; ознакомление с работой, технологической документацией, чертежом; инструктаж о порядке выполнения работы; установка приспособления, инструмента; наладка оборудования на соответствующий режим работы; снятие приспособления и инструмента после выполнения задания; сдача приспособлений, инструмента и технологической документации. Особенностью подготовительно-заключительного времени является то, что его величина не зависит от объема работы, выполняемой по заданию.

Таким образом, норма времени в массовом производстве будет состоять только из нормы штучного времени. В серийном (мелкосерийном, среднесерийном и крупносерийном) производстве подготовительно-заключительное время нормируют на партию деталей, а норма времени, необходимая для изготовления одной детали (мин), определяется по формуле. В серийном производстве учитывают подготовительно-заключительное время, применяют штучно-калькуляционную норму времени ($T_{шт.к}$), состав которой выражается формулой:

Расчет нормы штучно-калькуляционного времени по операциям.

Практическая работа №7

Нормирование вспомогательного времени для отдельных видов работ

Цель:

-освоить методики расчета вспомогательного времени и его нормирования по отдельным видам работ

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 2 часа

Порядок выполнения

Вспомогательное время — это время, затрачиваемое рабочим на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. Оно повторяется с определенным объемом работ. Вспомогательными являются также затраты времени на передвижения рабочего, необходимые для выполнения операций и другие аналогичные работы.

Вспомогательное время — время, затрачиваемое на различные приёмы, обеспечивающие выполнение основной работы и повторяющиеся либо с каждым предметом труда, либо в определённой последовательности через некоторое число их. Вспомогательное время складывается: из времени на установку и снятие обрабатываемой заготовки $t_{в.уст}$; из времени, связанного с переходом $t_{в.пер}$; из времени на измерение заготовки $t_{в.изм}$.

В комплекс приёмов, связанных с установкой и снятием заготовки, включается время на установку, выверку, закрепление, раскрепление и снятие её. В этот комплекс обычно включается приём “Пустить и остановить станок”. Факторами, определяющими продолжительность комплекса приёмов, связанного с установкой и снятием заготовки, приняты: вес и габаритные размеры заготовки; наличие и степень сложности выверки; характер базовых поверхностей заготовки (обработанная или необработанная); способ базирования и закрепления, количество зажимов. Вспомогательное время, связанное с переходом, включает в себя время: на приёмы управления станком (включение, переключение подач, пуск и остановка станка в процессе выполнения операции, переключение чисел оборотов); на перемещение частей станка (подвод и отвод инструмента, установка его на размер); на измерение (взятие пробных стружек или снятие детали для измерения в процессе обработки на плоскошлифовальных станках); на смену инструмента в процессе выполнения операции.

Вспомогательное время на измерение заготовки — время, необходимое на



Рис. 2.17 — Централизованная оргструктура управления организацией



Рис. 2.18 — Децентрализованная оргструктура управления организацией

Задание 4. Изобразить организационную структуру управления предприятием, которое осуществляет в областном центре розничную торговлю (10 магазинов), имеет кафе и цех по производству овощных салатов, а также имеет три магазина в районном центре.

Задание 5. Изобразить комбинированную организационную структуру управления предприятием, основными видами деятельности которого являются торговля и производство швейных изделий.

Задание 6. Изобразить организационную структуру среднего по размерам предприятия, осуществляющего оптовую торговлю товарами культурно-бытового назначения.

$$t_{шт-к} = \frac{T_{шт}}{n} + t_{шт} \text{ мин};$$

Где $t_{шт}$ — штучное время, мин,

n — число деталей в партии, шт,

$T_{шт}$ — подготовительно-заключительное время, мин.

Следовательно, для уменьшения подготовительно-заключительного времени, приходящегося на единицу продукции, и соответственно нормы времени необходимо изготавливать крупные партии.

Время обслуживания рабочего места $t_{обсл}$ — это время, которое рабочий затрачивает на поддержание рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу. Время обслуживания рабочего места подразделяется на время технического и организационного обслуживания. Ко времени технического обслуживания относится время, используемое на уход за рабочим местом и входящим в его состав оборудованием. Это время необходимо для выполнения конкретной работы, т.е. время на уход за оборудованием и поддержанием в рабочем состоянии режущего инструмента (подналадка станка, смена затупившегося инструмента, правка шлифовальных кругов, уборка стружки в процессе выполнения работы).

Время организационного обслуживания — это время, затрачиваемое на поддержание рабочего места в рабочем состоянии в течение смены, т.е. не связанное с выполнением конкретной работы (смазка и протирка оборудования, осмотр и опробование оборудования, уборка станка и рабочего места в конце смены, раскладка и уборка инструмента).

Время перерывов на отдых и личные надобности $t_{отд.л}$ необходимо для устранения утомляемости человека при выполнении работы, а также на личные надобности рабочего. Оно определяется в зависимости от характера подачи инструмента (ручная или механическая), массы детали, доли машинно-ручного времени в оперативном времени и общей длительности оперативного времени

Задача 1.

Определить норму штучного времени на нарезание метчиком резьбы М16-7Н в трёх сквозных отверстиях в детали толщиной $l = 30$ мм. Исходные данные. Деталь — направляющая; материал — сталь 40 с пределом прочности $\sigma_B = 700$ МПа. Станок вертикально-сверлильный 2Н125. Метчик машинный из стали Р6М5. Работа с охлаждением. Масса детали 2 кг. Установка и крепление детали на столе станка по упорам. Производство крупносерийное.

Практическая работа №2, 3

Обработка данных хронометража. Обработка данных ФРВ

Цель:

-изучить работу исполнителя, среднюю продолжительность затрат рабочего времени на каждую операцию по элементам.

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 6 часов

Оборудование: Бланк ТНУ-5, калькулятор.

Порядок выполнения

1. Определить среднеарифметическое время по каждому элементу и на всю операцию.
2. Определить оперативное время.
3. Определить коэффициент устойчивости по каждому хронометражному ряду.
4. Определить средний действительный коэффициент устойчивости всей операции.
5. Проверка достаточности количества наблюдений при заданном условном коэффициенте устойчивости.

Отчет-заполненная хронометражно - нормировочная карта (форма ТНУ-5), расчеты, пояснения.

Хронометраж – это изучение затрат рабочего времени путем наблюдения за отдельными, многократно повторяющимися элементами операции. С помощью хронометража устанавливают:

- нормы на отдельные операции;
- выявляют и изучают лучшие методы работы;
- изучают причины невыполнения установленных норм и уточняют их;
- распределяют работу между рабочими бригадами и определяют ее необходимый состав.

Объектом хронометража является производственная операция, выполняемая рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте. Чтобы получить наиболее достоверные данные, надо сделать больше наблюдений. Если при фотографии рабочего времени фиксируют все, что делает исполнитель, то при хронометраже устанавливают, как работает исполнитель.

При хронометражных наблюдениях составляется карта, в которой записываются элементы операций, замеры, продолжительность выполнения элементов, количество наблюдений. Подготовка к проведению хронометража включает в себя:

- выбор объекта наблюдения;

Задание 2. На рисунках 2.15 и 2.16 представлено два варианта организационной структуры управления предприятием торговли, дирекция которого находится в городе Екатеринбурге.

Определить типы данных оргструктур. Сравнить и оценить приведенные организационные структуры, указать их преимущества и недостатки.



Рисунок 2.15 — Организационная структура управления предприятием (вариант 1)



Рисунок 2.16 — Организационная структура управления предприятием (вариант 2)

Задание 3. Охарактеризовать приведенные на рисунках 2.17 и 2.18 организационные структуры управления двух видов: централизованную и децентрализованную, сравнить их. Указать преимущества и недостатки, целесообразность применения каждой из них.

Практическая работа №6

Разработка и проектирование организационной структуры управления промышленной организации

Цель:

- изучить существующие организационные структуры управления
- приобрести навыки анализа организационных структур,
- умение составлять самостоятельно схемы оргструктур.
- изучить методы проектирования и развить навыки проектирования ОСУ предприятия

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 2 часа

Порядок выполнения

Задание 1.

На рисунках 2.8—2.9 изображены организационные структуры управления предприятиями торговли, общественного питания и других отраслей. Определить типы оргструктур, охарактеризовать и оценить их.

1.1. Продовольственный магазин "Российский" индивидуального предпринимателя В.Ю. Бочкарева. Общая площадь магазина — 210 кв. м, торговая площадь — 105 кв. м. Численность работников — 26 человек.



Рисунок 2.8 — Организационная структура управления продовольственным магазином "Российский"

1.2. ООО "Плутон". Осуществляет розничную торговлю, имеет 2 магазина. Общая численность работников — 33 человека.



Рисунок 2.9 — Организационная структура управления ООО "Плутон"

- изучение организации производства и труда;
- порядок обслуживания на выбранных рабочих местах;
- изучение нормируемой операции и расчленение ее на составные части;
- установление начальных и конечных фиксированных точек выполнения элементов трудовой операции;
- определение факторов, влияющих на продолжительность выполнения каждого из трудовых приемов, составляющих операцию;
- определение числа наблюдений.

Выбор объектов наблюдения зависит от цели проведения хронометража. Если цель — это установление норм времени, тогда в качестве объектов наблюдения, рекомендуются исполнители или бригады, результаты, деятельности которых находятся между средней производительностью труда передовых рабочих. Если цель — разработка нормативов, то объектами исследования должны быть типовые исполнители, обладающие квалификацией и выполняющие операцию в необходимом темпе. Если цель — изучение передового опыта, то объектом наблюдения должны быть исполнители, применяющие наиболее эффективные приемы и методы труда.

Обработка полученных результатов начинается с расчета продолжительности элементов операции. После проведения всех расчетов получают ряд значений, так называемый хронометражный ряд. Показатели характеризующие степень устойчивости хронометражного ряда, является коэффициент устойчивости. Он определяется по формуле:

$$K_y = \frac{T_{\max}}{T_{\min}}$$

где T_{\max} - максимальная продолжительность выполнения элемента операции по данному хронометражному ряду;

T_{\min} - минимальная продолжительность выполнения элемента операции по данному хронометражному ряду;

K_y - коэффициент устойчивости.

Полученный фактический коэффициент устойчивости по каждому элементу операции сравнивается с нормативным коэффициентом.

Устойчивым считается такой хронометражный ряд, в котором фактический коэффициент устойчивости не превышает рекомендованный нормативный. Если фактический коэффициент больше нормативного разрешается из хронометражного ряда исключить одно из значений (максимальное или минимальное), которое при наблюдении не повторялось более одного раза. После этого вновь определяется фактический коэффициент устойчивости и сравнивается с нормативным. По хронометражному ряду признанному устойчивым определяется среднеарифметическая продолжительность выполнения элемента операции.

Хронометражный ряд вносится в таблицу:

Элемент операции	Хронометражный ряд											Сумма продолжительности замеров	Средняя величина замера	Коэффициент устойчивости			
	Время замеров													K _ф факт.	K _н норм.		
	11	22	33	44	55	66	77	88	99	10	111						

Продолжительность замеров рассчитывается:

ΣT = сумма времени замеров с 1 по 11 элементам операции.

Средняя величина замеров определяется по формуле:

$$T_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T}{n}$$

Где n- количество замеров.

Анализ результатов наблюдения выявляет возможные устранения отдельных, не вызванных необходимостью элементов операции; замену элементов операции более рациональными по времени; установления возможности перекрытия во времени отдельных элементов операции ручной работы оборудования. После анализа составляется дефектная ведомость:

Дефектные замеры		
№ замера	Продолжительность замера	Причины отклонений

Заполнить таблицу хронометражного ряда по исходным данным таблицы.

Исходные данные:

Таблица

Элемент операции	Хронометражный ряд											Коэффициент устойчивости нормативный
	Время замеров, сек.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Обработка детали	50	23	33	26	19	25	23	28	34	27	102	

1. Рассчитать сумму продолжительности замеров в секундах.
2. Рассчитать среднюю величину замеров.
3. Рассчитать коэффициент устойчивости хронометражного ряда (фактический).
4. Заполнить таблицу дефектных замеров
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Вопросы

1. Дать определение хронометража.
2. Цели использования хронометража?
3. Какой хронометражный ряд считается устойчивым?
4. От каких целей зависит выбор объектов наблюдения?
5. Какие пункты включает подготовка к проведению хронометража?

Задача 3.

Сколько времени потребуется бригаде штукатуров из 3-х человек для штукатурки 50м² стен по норме, если норма времени = 2чел-ч/м²?

Решение. Нвр = T/O, T = Нвр x O = 100 чел-ч., t = 100/8x3 = 4.17 дн.

Задача 4

Определить норму выработки башенного крана грузоподъемностью до 3-х т за одну смену при подаче бетона бункером вместимостью 0.75м³. В соответствии с ЕниР –87 имеем: норма времени использования машины – 0.1 маш-ч/м³.

Решение. Нвыр м = 8 x 0.11 м³/смену.

Применение нормированных заданий в сочетании с системой стимулирования труда за результаты их выполнения могут выступать в качестве основы улучшения организации и учета труда, эффективности производства. Задания могут составляться на квартал, месяц, неделю, сутки и смену. Выдаются задания перед началом выполнения работ. Контроль за выполнением нормированных заданий осуществляется путем учета объема и качества выполненных работ, фактически отработанного времени.

Нормированные задания по возможности следует выдавать также при совмещении профессий (должностей), а также при совместительстве.

При нормировании труда рабочих-сдельщиков используются сдельные расценки — размер оплаты за выработку единицы продукции (изделия) или за выполнение определенной операции при сдельной оплате труда.

Сдельная расценка определяется путем деления часовой (дневной) тарифной ставки, соответствующей разряду выполняемой работы, на часовую (дневную) норму выработки. Кроме того, сдельная расценка может быть определена также путем умножения часовой или дневной тарифной ставки, соответствующей разряду выполняемой работы, на установленную норму времени в часах или днях.

При коллективной сдельной оплате труда применяются как индивидуальные (пооперационные), так и коллективные расценки. Индивидуальные расценки рассчитываются в том же порядке, что и сдельные расценки при индивидуальной оплате. Коллективные сдельные расценки определяются путем деления общей суммы тарифных ставок всех членов бригады на норму выработки продукции.

Задача 1.

Определить норму выработки 2 каменщиков за 5 смен при выполнении кирпичной кладки со средним архитектурным оформлением под расшивку толщиной в два кирпича. Норма затрат труда равна 3.7 чел-час/м³

Решение.

$$N_{\text{выр}} = C \times T_{\text{см}} \times K_{\text{ч}} / N_{\text{зт}} (\text{вр}),$$

$$N_{\text{выр}} = 5 \times 8 \times 2 / 3.7 = 22, 16 \text{ м}^3,$$

где C — число рабочих смен; T_{см} — продолжительность рабочей смены (8час);

K_ч — численность рабочих, чел.; N_{зт} (вр) — норма труда (времени).

Задача 2.

Какой объем штукатурки должна выполнить по норме бригада из 5 человек за два дня при норме времени = 2чел-ч/м²?

Решение. N_{вр} = T/O, O = T/N_{вр} = (8 x 5 x 2)/2 = 40м².

Фотография рабочего времени (ФРВ)— это вид наблюдений, при помощи которого изучают и анализируют затраты времени одним рабочим или группой, связанные с выполнением того или иного процесса на протяжении всего рабочего дня (смены) или его части, независимо от того, на что затрачено это время. ФРВ не раскрывает технологию и методы осуществления процесса, а лишь фиксирует его протекание. Применяются как метод непосредственных замеров, так и метод моментных наблюдений. Основной прибор - часы с секундной стрелкой или с секундомером. Используются цифровая, индексная, графическая записи результатов наблюдения.

Назначение фотографии рабочего времени состоит в выявлении недостатков в организации труда и производства, вызывающих потери или нерациональное использование рабочего времени, проектировании более рационального распределения времени рабочей смены по категориям затрат времени, в определении фактической выработки продукции, темпа ее выпуска и равномерности работы в течение смены. При обработке данных фотографии рабочего дня (ФРД) классифицируются и анализируются все элементы затрат рабочего времени.

В процессе наблюдения при фотографии рабочего дня фиксируются все действия рабочего по текущему времени. Для определения продолжительности каждого действия при обработке данных необходимо из последующего замера времени вычитать предыдущий. Затем составляется сводка одноименных затрат (в соответствии с индексами), фактический и нормальный балансы времени. Для облегчения обработки результатов наблюдений используются условные обозначения-индексы.

На основе данных многократных ФРД и их обработки устанавливаются необходимые нормальные соотношения между подготовительно-заключительным временем (α), временем обслуживания рабочего места (β), временем на отдых и самообслуживание рабочего (γ) и временем оперативной работы ($\tau_{оп}$).

При анализе данных фотографии рабочего дня делается ряд необходимых выводов, в том числе:

- о степени возможного уплотнения рабочего дня, для чего исчисляется соответствующий показатель $K_{уп}$

$$K_{уп} = \frac{T_{наб} - (T_{пз}^{нор} + T_{оп}^{нор} + T_{ом}^{нор} + T_{отд}^{нор})}{T_{наб}} \times 100, \%$$

где $T_{пз}^{нор}, T_{оп}^{нор}, T_{обс}^{нор}, T_{отд}^{нор}$ – означают соответственно нормальные продолжительности времени подготовительно-заключительного, оперативного, обслуживания и отдыха, определенные количеством выработанной продукции за время наблюдения $T_{наб}$,

- о возможном повышении производительности труда, для чего исчисляется соответствующий показатель ($K_{пр}$)

$$K_{пр} = \frac{K_{уп}}{100 - K_{уп}} \times 100, \%$$

где $K_{уп}$ – коэффициент возможного уплотнения рабочего дня;

-о возможности повышения производительности труда за счет уплотнения оперативного времени, для чего вычисляется соответствующий показатель ($K_{пр}^*$) по формуле

$$K_{пр}^* = \frac{T_{оп}^{нор} - T_{оп}^{фак}}{T_{оп}^{фак}} \times 100, \%$$

где $K_{пр}^*$ – процент возможного повышения производительности труда;

$T_{оп}^{фак}$ – время оперативной работы по фактическим данным ФРД;

$T_{оп}^{нор}$ – время оперативной работы по нормам;

-о степени занятости рабочего основной (оперативной) работой путем вычисления процента оперативного времени ($K_{оп}$):

$$K_{оп} = \frac{T_{оп}}{T} \times 100, \%$$

где $K_{оп}$ – процент оперативного времени;

$T_{оп}$ – время оперативной работы по данным ФРД в мин;

T – длительность смены в мин.

- о нормативах времени обслуживания рабочего

места $T_{ом}$ и подготовительно-заключительного времени $T_{пз}$; для этого исчисляются коэффициенты (или %) времени обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительного времени по данным нормального баланса времени рабочего дня от оперативного времени.

При проведении *хронометражных замеров* устанавливается норма оперативного времени на операцию. При обработке хронометражных рядов и вычислений нормальной продолжительности элемента операции пользуются несколькими статистическими параметрами, из которых наиболее распространенным является средняя арифметическая величина.

Предварительно каждый хронометражный ряд проверяется на устойчивость по коэффициенту устойчивости и на достаточность количества замеров.

Практическая работа №5

Организация и нормирование труда различных групп работников предприятия

Цель:

- приобрести навыки анализа организации и нормирования труда различных групп работников
-научиться применять рациональные приемы организации рабочих мест электромонтеров на промышленном предприятии и составлять планы размещения оборудования.

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 4 часа

Порядок выполнения

Штатные нормативы(расписание) — нормативный документ, в котором вместо конкретного количества должностей, разрешенных к установлению, предусмотрены нормативы численности.

Нормирование труда рабочих-повременщиков может осуществляться путем разработки нормированных заданий, которые предусматривают состав и последовательность выполнения работ, а также их объем. При этом объем работы может быть выражен в трудовых (нормо-часах) или натуральных (штуки, тонны и т.д.) показателях.

Нормированное задание — это установленный объем работы, который работник или группа работников (в частности, бригада) обязаны выполнять за рабочую смену, рабочий месяц (соответственно — сменное и месячное нормированное задание) или в иную единицу рабочего времени на повременно оплачиваемых работах.

Нормированные задания разнообразны, однако принципы их определения одинаковы. Они разрабатываются на основе действующих норм затрат труда и могут содержать индивидуальные и коллективные затраты труда, устанавливаемые с учетом заданий по повышению производительности труда и экономии материальных ресурсов. Эти задания устанавливаются исходя из имеющихся на каждом рабочем месте возможностей. Поэтому нормированные задания в отличие от норм затрат труда могут устанавливаться только для конкретного рабочего места и с учетом только ему присущих особенностей и возможностей мобилизации внутрипроизводственных резервов повышения эффективности труда.

данных определить количество основных рабочих для выполнения годовой программы выпуска продукции.

Задача №2

Производственная трудоемкость работ на год составит 2100 тыс. нормо-ч., плановый фонд рабочего времени на одного рабочего в год -1879 часов. Плановое выполнение норм выработки 110 %. Определить численность производственных рабочих - сдельщиков.

Задача №3

Число обслуживающих станков составляет 120, норма обслуживания -8 станков, число смен - 2, номинальный фонд рабочего времени на одного рабочего в год 262 дня, реальные - 232 дня. Определить необходимую списочную численность обслуживающих рабочих.

Задача №4

Определите численность рабочих-сдельщиков на основе приведенных данных. Технологическая трудоемкость производственной программы составляет по плану 3560 тыс. т/час. Реальный фонд рабочего времени в плановом периоде - 225 дней. Реальная продолжительность рабочего дня - 7,78 ч. Планируемый коэффициент выполнения норм - 1,2.

Задача 5.

Определить среднесписочную численность работников организации за квартал, если среднесписочная численность работников в январе 320 человек, в феврале 340 человек, в марте 310 человек

Задача 6.

Определить явочную и списочную численность рабочих, если известно. Что количество оборудования 28 единиц, норма обслуживания 2 единицы оборудования, количество смен 2. Количество дней не выхода на работу составляет 26, количество рабочих дней 226.

Задача 7.

Определить явочную и списочную численность рабочих, если выпуск продукции составляет 168000 единиц, норма выработки 28 единиц, коэффициент выполнения норм 1,1. Число рабочих дней в году 225. Количество смен 2, продолжительность смены 8 часов. Процент плановых невыходов 11.5%

Задача 8

В отчетном году среднесписочная численность работник производственной отопительной котельной составила 264 человека. В течении года уволено 9 человек, в т.ч. за прогулы и по собственному желанию 8 человек. Вновь принято на работу 14 человек. Определить коэффициенты:- оборота по приему;- оборота по увольнению и текучести.

Коэффициент устойчивости определяется как отношение максимального времени в ряду к минимальному (т. е. $K_{уст} = t_{max} / t_{min}$).

После проверки коэффициентов устойчивости определяется средняя арифметическая величина X

$$X = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{m}$$

где t_i – продолжительность отдельных элементов операции в хронометражном ряду;

m – количество замеров.

Практическая работа №4

Внедрение оптимальных норм труда в конкретных ситуациях

Цель:

-приобретение навыков анализа и разработки норм труда

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 6 часов

Порядок выполнения

Нормирование труда – это вид деятельности по управлению производством, задачей которого является установление необходимых затрат и результатов труда, необходимых соотношений между численностью работников различных групп и количеством единиц оборудования, а также правил, регулирующих трудовую деятельность.

Обоснование нормы предполагает всесторонний учет факторов, влияющих на ее величину в определенных организационно-технических условиях.

Техническое обоснование - предполагает, что норма должна устанавливаться с учетом технических характеристик имеющегося оборудования и инструмента, применяемой технологии, рациональной организации и обслуживания рабочих мест.

Социальное обоснование предполагает обеспечение содержательности труда, повышение интереса к работе.

Психофизиологическое обоснование предполагает выбор варианта работы с учетом уменьшения влияния на организм человека неблагоприятных факторов и введения рациональных режимов труда и отдыха.

Экономическое обоснование дает возможность выбрать эффективный вариант работы с учетом производительности оборудования, норм расхода сырья и материалов, загрузки работников в течение смены.

Таким образом, необходимо техническое, психофизиологическое, социальное и экономическое обоснование норм труда.

Для разработки и совершенствования производственных норм используются следующие методы нормативных наблюдений: техноучёт, фотоучёт, фотография рабочего дня (ФРД), хронометраж и т.д.

Нормирование труда характеризуются такими показателями, как норма выработки, норма затрат труда, норма обслуживания

Норма выработки – установленный объём работ, который работники или группа работников соответствующей квалификации должны выполнить в единицу рабочего времени в определённых организационно-технических условиях.

Норма затрат труда – это затраты рабочего времени, установленные для выполнения единицы работы соответствующего количества работников определённой квалификации в определённых организационно-технических условиях.

Норма обслуживания – это количество производственных объектов (оборудования, рабочих мест и т.д.), которые работник или группа работников соответствующей квалификации должны обслужить в единицу времени при определённых организационно-технических условиях.

Балансы рабочего времени разрабатываются, как по предприятию в целом, так и по его структурным подразделениям в расчёте на год и с распределением по месяцам. В балансе рабочего времени рассчитываются следующие фонды времени:

1. **Календарный** – (число календарных дней в периоде)
2. **Номинальный** – (максимальное число рабочих дней, которое может быть использовано в периоде; определяется как разность между календарным фондом и выходными и праздничными днями).
3. **Плановый, действительный** (эффективное время пребывания работника на предприятии; определяется путём вычитания из номинального фонда разрешённых законом неявок на работу, т.е. очередных отпусков, неявок по болезни, времени выполнения государственных обязанностей и т.д.).

В целях разработки норм труда необходимы организация и проведение следующих мероприятий: подготовительные и организационно-методические работы, изучение затрат рабочего времени на рабочих местах, обработка собранных материалов, проверка нормативных материалов в производственных условиях, подготовка окончательной редакции нормативных материалов.

Задача №1

Цех сварочного производства завода металлических конструкций выполняет задание по изготовлению сквозных центрально-сжатых колонн для строительства промышленных предприятий. Эффективный фонд времени загрузки оборудования цеха: $F_{до} = 3680$ (ч.). Годовой фонд времени одного рабочего: $F_{др} = 1760$ (ч.). Штучное норма времени на выполнение операции по обработке изделия: $T_{шт.} = 6,1$ мин. На основании приведенных расчетных

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению рефератов**

МДК 3.1 Технология производства и контроль качества систем вооружения

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

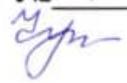
Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссий
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Структура реферата.....	5
2 Оформление реферата.....	6
3 Примерная тематика реферата.....	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	9

ВВЕДЕНИЕ

Реферат - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы.

Реферат является самостоятельной письменной работы студента. Реферат - работа, касающаяся какой-то одной достаточно узкой темы и обозначающая основные общепринятые точки зрения на данную тему. В реферате необходимо осветить конкретный вопрос, по сути, нужно пересказать его (желательно своими словами). В реферате не требуется наличия большого фактического материала, глубокого анализа, фундаментальных выводов.

1 Структура реферата

Реферат выполняется в строгом соответствии со стандартом ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Введен в действие с 01.07.2018 приказом Росстандарта от 24.10.2017 № 1494-ст. Структура и правила оформления». Должен включать оглавление, введение, несколько глав (2-3), заключение и список использованных источников. [1,3,5]

Реферат должен включать оглавление, введение, несколько глав (от 2 до 5), заключение и список использованных источников.

Структура обычного реферата:

- содержание;
- введение;
- несколько глав (от 2 до 5);
- заключение;
- список использованных источников.

Во введении реферата должны быть: актуальность темы реферата; цель работы; задачи, которые нужно решить, чтобы достигнуть указанной цели; краткая характеристика структуры реферата (введение, три главы, заключение и библиография); краткая характеристика использованной литературы.

Объем введения для реферата - 1-1,5 страницы.

Главы реферата могут делиться на пункты и подпункты, рекомендуется заканчивать выводами.

В заключении должны быть ответы, на поставленные во введении задачи и дан общий вывод. Объем заключения реферата - 1-1,5 страницы.

Общий объем реферата составляет 18-24 страницы.

Список использованных источников для реферата должен включать не менее 5 (пяти) позиций - нормативные акты, книги, печатную периодику, интернет-ресурсы.

У реферата могут быть приложения - рисунки, схемы, слайды презентации и прочее.

2 Оформление реферата

Текст печатается на белой бумаге формата А4 в книжной ориентации. Используется шрифт: обычный - Times New Roman размером 14 пунктов, интервал 1,5, отступ для абзаца 1,25 см. Цвет шрифта черный. Выбор шрифта и интервала не случаен: Times New Roman – один из наиболее удобных и легких для чтения шрифтов, а полуторный интервал оптимален для восприятия текста. Текст необходимо размещать только на одной стороне листа. Поля оформляются следующим образом: верхнее, нижнее — 20мм, правое — 10 мм, левое поле необходимо для переплета, поэтому оно шире — 30 мм. Нумерация учитывает все страницы, но на титульном листе и на содержании номера страниц не проставляются. На всех остальных листах номер обозначается внизу посередине арабскими цифрами. Если в основном тексте используются формулы, они должны набираться в редакторе формул Microsoft Equation в размере, соответствующем остальному тексту. На рисунке 1 представлен образец настройки параметров страницы.

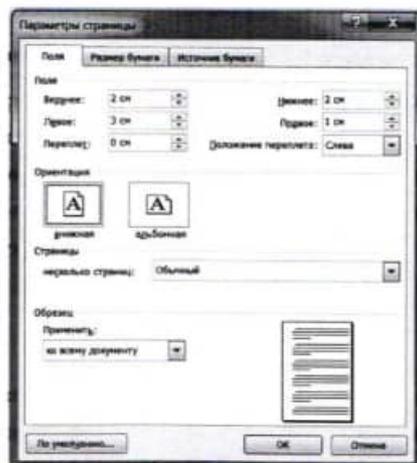


Рисунок 1 – Образец настройки параметров страницы

Допускается использование текста «Times New Roman» с меньшим размером кегля, то есть 8-13 пунктов, при оформлении текста таблиц, пояснительных надписей на рисунках, схемах, диаграммах.

Каждая из частей реферата начинается с новой страницы. Заголовки без нумерации пишутся заглавными буквами и размещаются по центру строки. Заголовки с нумерацией пишется строчными буквами с заглавной, размещается «по ширине страницы» и с отступом красной строки. Между заголовком и последующим текстом оставляется пустая строка.

Главы реферата могут делиться на пункты. Точка после номера не ставится. Номер пункта реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например: «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их «жирностью» или курсивом. Между заголовком (названием главы) и подзаголовком (названием пункта) оставляется две строки.

Текст реферата, размещается с центрированием «по ширине страницы». Абзацы выделяются красной строкой с отступом не менее 1,25-1,27 см. внутри пунктов могут быть перечисления, перед каждой позицией ставиться дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставиться скобка. Пример внешнего вида набора текста показан на рисунке 2.

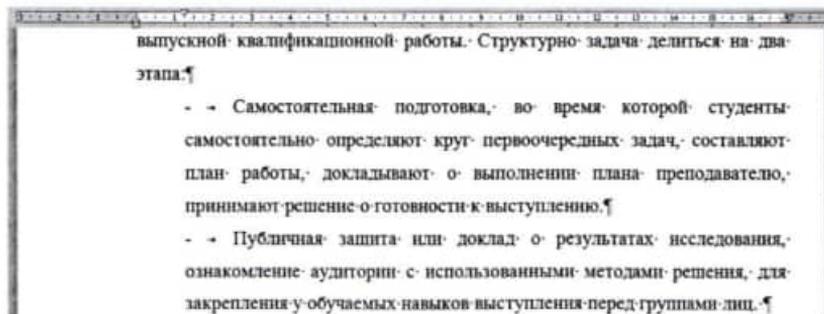


Рисунок 2 - Пример внешнего вида набора текста

Нумерация рисунков, таблиц и формул обозначается арабскими цифрами может быть сквозной или в пределах главы. Рисунки (схемы, диаграммы) сопровождаются пояснительными подписями. При этом подпись размещается по центру страницы, сокращение слова рисунок (Рис.) не допускается. Название рисунка следует через дефис. Точка в конце названия не ставится, если название состоит из 2 и более предложений, то они разделяются точками. Рисунки помещаются после первого упоминания в тексте, или на следующей странице. На все рисунки должны быть ссылки в тексте. Между рисунком и текстом оставляется пустая строка. Например: образец оформления рисунка представлен на рисунке 3.



Рисунок 1 - Образец настройки параметров страницы

Рисунок 3 – Образец оформления рисунка

Статистический материал рекомендуется оформлять в виде таблицы. Таблицу помещают после первого упоминания в тексте. Над левым верхним углом таблице помещается надпись "Таблица" с указанием ее порядкового номера. Таблицы нумеруются последовательно арабскими цифрами или в пределах главы. Затем следует заголовок таблицы. При ссылке на таблицу указывается ее номер, например: (таблица 1 или таблица 2.3). Таблицы помещаются после первого упоминания в тексте, или на следующей странице,

сокращение слова таблица (Табл.) не допускается. Образец оформления таблицы представлен на рисунке 4.

Результаты распределения участников «Конкурса» по рабочим группам представлены в таблице 5.4

Таблица 5 -- Распределение участников «Конкурса» по рабочим группам

№ п/п	инженер – начальник Отдела Защиты Информации	старший техник по программно- аппаратной защите	техник по инженерно- технической защите	техник
10	Александр Владимирович Сергеевич	Корольев Александр Евгеньевич	Есипов Евгений Игоревич	Антошкин Оксана Александровна
20	Евгений Владимирович Денис Сергеевич	Кудряков Надежда Андреевна	Арсеньев Владислав Александрович	Чернышова Надежда Яковлевна
30	Бориславов Максим Андреевич	Власова Юлия Семеновна	Азмиев Ян Владиславович	Волкова Анастасия Викторовна
40	Владим Павлович Сергеевич	Тузлов Михаил Юрьевич	Федина Ольга Павловна	Габеев Александр Викторович

Рисунок 4 – Образец оформления таблицы

Математические формулы и зависимости размещаются непосредственно в тексте, нумеруются последовательно арабскими цифрами или в пределах главы. При ссылке на формулу указывается ее номер, например: (формула 1 или формула 2.3).

Обозначения символов используемых в формуле приводятся непосредственно под формулой. При этом используется правила для оформления примечаний, символы располагаются последовательно, текст набирается размером 12 pt, междустрочный интервал равен единице. Формулы следующие одна за другой и не разделённые текстом, разделяют запятой. Образец оформления формулы представлен на рисунке 5.

Для оценки глубины распространения оседающего аэрозоля, образованного линейным источником, используем формулу

$$G_1 = 3.5 \cdot 10^{-4} \beta \exp \left\{ 0.2 \ln \left[\frac{2 \cdot 10^6 k_{H_2} \cdot G_m}{\beta \cdot l} \right] - \ln \Delta_{\text{ам}} \right\}^{0.2}, \quad (2.3)$$

где: H – высота вышлания ОБ, м; $\bar{w} H^1$ – средняя интегральная скорость ветра в слое от по-

Рисунок 5 – Образец оформления формул

Материал, дополняющий текст работы, размещается в приложениях. Приложениями могут быть таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, расчеты и т.д. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ.

Пример - ПРИЛОЖЕНИЕ А

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. Вверху первой страницы каждого приложения посередине рабочей строки прописными буквами печатают слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают по центру рабочей строки с прописной буквы отдельной строкой.

На все точные числовые данные, прямые цитаты и определения, требуются ссылки на список использованных источников. Обозначаются в тексте реферата в квадратных скобках с указанием номера источника по списку литературы (рисунок 6)

большого фактического материала, глубокого анализа и фундаментальных выводов. [1]

Основной задачей при подготовке реферата является создание ситуаций максимально приближенной, для подготовки студента к последующей защите

Рисунок 6 – Обозначение ссылки на список использованных источников

Список использованных источников для реферата обычно должен включать 5-12 позиций - нормативные акты, книги, печатную периодику, интернет-ресурсы. Источники указываются в той же последовательности, в которой они располагаются по тексту.

Образец заполнения списка использованных источников представлен на рисунке 7.

Список использованных источников

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.М. Радкевич, А.Г. Смиртладзе, Б.И. Лактионов. — 2-е изд. — Электрон_текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 791 с. — 978-5-4487-0335-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>
2. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, В. В. Терехов. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/standartizaciya-i-sertifikaciya-433666>, по паролю
3. Лифшиц И.М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия (для СПО). Учебник : учебник / И.М. Лифшиц. — Москва : КноРус, 2018. — 299 с. — ISBN 978-5-406-06491-7. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930064>, по паролю

Рисунок 7 - Образец заполнения списка использованных источников

Обратите внимание, что при указании Интернет-ресурса, обязательно указывается его название и электронный адрес.

3 Примерная тематика рефератов

1. Выбрать и обосновать метод получения заготовки в зависимости от назначения детали в узле.
2. Изучение и изготовление стволов крупнокалиберных систем.
3. Изучение технологических особенностей, изготовления ствольных коробов систем вооружения
4. Изучение особенности изготовления типовых деталей стрелково-пушечного оружия
5. Изучение техпроцессов плоских пружин
6. Изучение техпроцессов изготовления деталей из древесины и пластмасс
7. Виды покрытий для повышения надежности СМиУ
8. Изучение техпроцессов изготовления стволов различных систем оружия
9. Изучение техпроцессов изготовления коробок крупнокалиберных систем
10. Проектирование операционных технологических процессов
11. Изучение техпроцесса сборочных узлов (АКМ)
12. Оформление документации по техпроцессу сборки узлов
13. Изучение организации производственного процесса сборки изделия
14. Основные операции общей сборки

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

- 1 Звонцов, И. Ф. Технология и производство артиллерийского вооружения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-2233-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81561>
- 2 Власов В. А. Конструкции малокалиберных автоматических пушек : учебник / В. А. Власов, В. К. Зеленко ; Тульский государственный университет. Тула : Изд-во ТулГУ, 2019. 254 с. : ил., цв. ил. URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019112509234913767300005746>. ISBN 978-5-7679-4510-8 (в пер.)
- 1 3 Рофе, А.И. Организация и нормирование труда : учебное пособие / Рофе А.И. — Москва : КноРус, 2019. — 222 с. — ISBN 978-5-406-07238-7. — Текст : электронный // ЭБС Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/931820>

Дополнительные источники:

- 1 Комплексы вооружения: системотехническое проектирование и оценка эффективности : учебник / А. В. Игнатов, Н. Е. Стариков, В. П. Танаев [и др.] ; под общ. ред. А. В. Игнатова ; Государственная корпорация "Ростехнологии"; Тульский государственный университет; Конструкторское бюро приборостроения им. академика А. Г. Шипунова. Тула : Изд-во ТулГУ, 2019. 251 с. : ил. URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019100714281526450700002563>. ISBN 978-5-7679-4346-3.
- 2 Технологическая оснастка : учебное пособие для среднего профессионального образования / Х. М. Рахмьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454088>
- 3 Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559>

Периодические издания

- 1 Зарубежное военное обозрение : ежемесячный информационно-аналитический иллюстрированный журнал / Министерство обороны Российской Федерации. М. : Красная звезда, 2020-. ISSN 0134-921X
- 2 Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра : научно-популярный журнал. М. : ООО "Техинформ", 2020 -. ISSN 1682-7597.

Интернет-ресурсы

- 1 ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>
- 2 ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>
- 3 ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>
- 4 ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>
- 5 НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельных работ**

**МДК 3.2 Технологическое оборудование и оснастка для технологических
процессов производства систем вооружения**

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссий
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

абзац:

- выравнивание заголовков - по центру,
- выравнивание основного текста - по ширине,
- отступ первой строки - 1,25 см.
- междустрочный интервал – полуторный (1,5 строки)

3. Наличие **списка используемых информационных источников** (книги, журналы, сайты Интернет с указанием URL-адреса сайта)

ВВЕДЕНИЕ

При изучении МДК 03.02 «Технологическое оборудование и оснастка для технологических процессов производства систем вооружения» предусмотрена самостоятельная работа студента.

Вид самостоятельной работы:

- Оформление практических и лабораторных работ
- Подготовка рефератов по предложенным преподавателем темам;
- Подготовка мультимедийной презентации по тематике, предложенной преподавателем

I Самостоятельная работа студента по подготовке по оформлению отчетов о выполнении лабораторных работ

Для оформления отчета о выполнении лабораторной работы студенту необходимо:

1. ознакомиться с информацией, изложенной в теоретической части методической разработки для выполнения лабораторной или практической работы;
2. используя полученную информацию, выполнить практическую часть;
3. используя знания и умения, сформированные в ходе выполнения работы, ответить на контрольные вопросы;
4. сделать вывод по работе.

Отчет по лабораторной или практической работе оформляется студентом письменно на двойном листе в клетку по следующей структуре:

1. Наименование дисциплины
2. Название работы
3. Номер работы.
4. Фамилия, выполнившего работу.
5. Цель работы.
6. Содержание работы
7. Ответы на контрольные вопросы.

8. Вывод по работе.

2 Самостоятельная работа студента по выполнению индивидуального задания (рефератов)

По лабораторной работе №8, в качестве индивидуального задания студентам предлагается выполнение доклада.

Доклад – вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Различают устный и письменный доклад (по содержанию близкий к реферату).

В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы.

Отличительной чертой доклада является научный, академический стиль. Академический стиль - это совершенно особый способ подачи текстового материала, наиболее подходящий для написания учебных и научных работ. Данный стиль определяет следующие нормы:

- предложения могут быть длинными и сложными;
- часто употребляются слова иностранного происхождения, различные термины;
- употребляются вводные конструкции типа “по всей видимости”, “на наш взгляд”;
- авторская позиция должна быть как можно менее выражена, то есть должны отсутствовать местоимения “я”, “моя (точка зрения)”;
- в тексте могут встречаться штампы и общие слова.

Этапы работы над докладом:

1. подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата, рекомендуется использовать не менее 4-5 источников);
2. составление библиографии;

3. обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений;
4. разработка плана доклада;
5. написание;
6. публичное выступление с результатами исследования.

Требования к докладу

1. Доклад не копируется дословно из первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате осмысленного обобщения материала первоисточника;
2. При написании доклада следует использовать только тот материал, который отражает сущность темы;
3. Изложение должно быть последовательным и доступным для понимания докладчика и слушателей;
4. Доклад должен быть с иллюстрациями, таблицами, если это требуется для полноты раскрытия темы;
5. При подготовке доклада использовать не менее 4-5 первоисточников.

Требования к оформлению доклада

1. Наличие **титального листа** (см. ПРИЛОЖЕНИЕ)
2. Основное содержание - **2-3 страницы печатного текста** (на одной стороне белой бумаги) следующего формата:

страница:

- ориентация: книжная;
- поля: верхнее и нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 10 мм;
- размер бумаги: А4

шрифт:

- Times New Roman;
- размер: 14 пт;
- цвет: черный;

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению самостоятельных работ**

МДК 3.3 Организационная структура организации и нормирование труда

**по специальности СПО
15.02.04 «Специальные машины и устройства»**

Тула 2023

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссии
специальных машин и устройств

Протокол от «16» 01 20 23 г. № 1.

Председатель цикловой комиссии



Е.И. Чулкова

ПРИЛОЖЕНИЕ

Пример оформления титульного листа

**Минобрнауки России
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж С.И. Мосина**

ДОКЛАД

**по МДК 3.3 Организационная структура промышленной организации и
нормирование труда**

на тему: «Характеристики трудового процесса»

**Автор работы,
студент гр. 3-150204**

А. А. Петров

**Руководитель,
преподаватель**

П. П. Иванова

Тула 2020

Введение

При изучении МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и нормирование труда по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 42 часов.

Виды самостоятельной работы: самостоятельная работа студента по подготовке к выполнению практических работ и подготовка доклада.

Доклад – вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Различают устный и письменный доклад (по содержанию близкий к реферату).

В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы.

Отличительной чертой доклада является научный, академический стиль. Академический стиль - это совершенно особый способ подачи текстового материала, наиболее подходящий для написания учебных и научных работ. Данный стиль определяет следующие нормы:

- предложения могут быть длинными и сложными;
- часто употребляются слова иностранного происхождения, различные термины;
- употребляются вводные конструкции типа “по всей видимости”, “на наш взгляд”;
- авторская позиция должна быть как можно менее выражена, то есть должны отсутствовать местоимения “я”, “моя (точка зрения)”;
- в тексте могут встречаться штампы и общие слова.

Этапы работы над докладом:

1. подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата, рекомендуется использовать не менее 4-5 источников);
2. составление библиографии;
3. обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений;
4. разработка плана доклада;
5. написание;
6. публичное выступление с результатами исследования.

Требования к докладу

1. Доклад не копируется дословно из первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате осмысленного обобщения материала первоисточника;
2. При написании доклада следует использовать только тот материал, который отражает сущность темы;
3. Изложение должно быть последовательным и доступным для понимания докладчика и слушателей;
4. Доклад должен быть с иллюстрациями, таблицами, если это требуется для полноты раскрытия темы;
5. При подготовке доклада использовать не менее 4-5 первоисточников.

Требования к оформлению доклада

1. Наличие титульного листа (см. ПРИЛОЖЕНИЕ)
2. Основное содержание - 2-3 страницы печатного текста (на одной стороне белой бумаги) следующего формата:
страница:
 - ориентация: книжная;
 - поля: верхнее и нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 10 мм;
 - размер бумаги: А4шрифт:
 - Times New Roman;
 - размер: 14 пт;
 - цвет: черный;абзац:
 - выравнивание заголовков - по центру,
 - выравнивание основного текста - по ширине,
 - отступ первой строки - 1,25 см.
 - межстрочный интервал – полуторный (1,5 строки)
3. Наличие списка используемых информационных источников (книги, журналы, сайты Интернет с указанием URL-адреса сайта)

Примерная тематика докладов

1. Характеристики трудового процесса.
2. Виды организационной деятельности на предприятии.
3. Формирование профессионально-квалификационных групп на основе видов разделения труда.
4. Принципы выделения нормируемых затрат времени.
5. Особенности различных методов исследования затрат рабочего времени.
6. Проблема единства нормативов.
7. Иерархия нормативов времени.
8. Ограничения по условиям труда.
9. Взаимодействие в производственных системах.
10. Особенности организации и оплаты труда рабочих, руководителей, специалистов.
11. Возможности и методы нормирования управленческого персонала.
12. Формы мотивации труда.
13. Взаимодействие технологических и экономических служб предприятия при организации, нормировании и оплате труда.
14. Порядок установления норм труда на предприятии.
15. Причины необходимости пересмотра норм.
16. Основные направления совершенствования организации, нормирования и оплаты труда.