**Специальность:** *23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта*

**Курс:** *I*

**Группа(ы)** *ТМ 179-2*

**Дисциплина (МДК)МДК01.02 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.** **Раздел 5. Технологии и организация авторемонтного производства**

**ФИО преподавателя** *И.А.Хусаинов*

**27-28марта**

## Тема: 2.5.1 МЕТОДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

 *Техническое нормирование труда* представляет собой систему ус­тановления технически обоснованных норм времени, т.е. необхо­димых затрат времени на качественное выполнение определенной работы.

Значение технического нормирования в новых условиях хозяй­ствования исключительно велико. Оно позволяет:

правильно организовать труд всех категорий работников пред­приятия;

обеспечить данные, на основе которых можно четко спланиро­вать, подготовить и организовать работу многочисленных подраз­делений предприятия;

обоснованно подойти к оценке затрат на ремонт изделия.

Техническое нормирование и научная организация труда неот­делимы друг от друга, поскольку нормировать необходимо органи­зованный труд, т. е. труд, приведенный к определенной системе.

Главная задача технического нормирования — это обеспечение более высоких темпов роста производительности труда. Реализа­ция этой задачи осуществляется за счет разработки мероприятий, направленных:

на выявление и использование резервов повышения произво­дительности труда, которые имеются практически на каждом пред­приятии в силу наличия как явных, так и скрытых потерь рабочего времени;

на повышение производительности труда;

на разработку и установление технически обоснованных норм на различные работы с учетом наиболее полного и эффективного использования имеющейся техники. При этом предусматривается четкая организация рабочих мест и построение технологических процессов, использование передовых приемов и методов труда.

Выявление скрытых резервов производства (резервов рабочего времени) осуществляется на основе исследования производствен­ных процессов, анализа содержания труда и всех условий, оказы­вающих влияние на его производительность.

Методы, которые применяет техническое нормирование в по­вседневной практике, просты и доступны для применения на лю­бом предприятии и включают наблюдение за работой непосредственно на рабочем месте, обработку и анализ всего того, что уда­лось увидеть и зафиксировать. Результаты анализа являются осно­вой разработки новой, более рациональной и более эффективной организации труда, лучших и более совершенных приемов работы.

Сокращение рабочего времени на изготовление (ремонт) той или иной продукции может осуществляться различными путями (например, за счет создания и использования новых, более про­изводительных машин, механизмов, транспортных средств, путем привлечения большего числа рабочих). Они весьма эффективны, но неминуемо влекут за собой увеличение материальных и трудо­вых затрат и следовательно могут использоваться только на пред­приятиях с большой производственной программой и эффектив­ной экономикой.

Техническое нормирование труда предлагает свои пути и спо­собы снижения затрат рабочего времени, которые проявляются в самом принципе нормирования. Норма времени на определенную операцию или работу является мерой труда, необходимого при изготовлении (ремонте) данного изделия. В виде нормы выступают только минимально необходимые затраты времени, расходуемые на изготовление (ремонт) данного изделия или выполнение дан­ной работы, при использовании максимальных возможностей ма­шин и оборудования, на которых выполняется работа, прогрес­сивных формы организации и оплаты труда.

Под методом нормирования понимается совокупность приемов установления норм труда, которые включают анализ трудового процесса, проектирование рациональной организации и расчет норм труда. Выбор метода определяется характером нормируемых работ и условий их выполнения.

**Методы нормирования** труда. Методы нормирования труда де­лятся на аналитические и суммарные.

*Аналитические методы* предполагают установление норм на ос­нове анализа конкретного трудового процесса, проектирования рациональных режимов работы оборудования и приемов труда ра­бочих, определения норм по элементам трудового процесса с уче­том специфики конкретных рабочих мест и производственных под­разделений.

*Суммарные методы* устанавливают нормы без анализа конкрет­ного трудового процесса и проектирования рациональной органи­зации труда, т. е. на основе опыта нормировщика (так называемый опытный метод) или на основе статистических данных о выпол­нении аналогичных работ (статистический метод). Нормы, уста­новленные с помощью суммарных методов, обычно называют опыт­но-статистическими. Такие нормы не позволяют эффективно ис­пользовать производственные ресурсы и должны заменяться нормами, установленными аналитическими методами.

Аналитические методы классифицируют по следующим трем признакам:

степени дифференциации трудового процесса — дифференци­рованные и укрупненные;

методике получения исходных данных — исследовательские и нормативные;

характеру зависимости норм труда от факторов, влияющих на их величину — прямые и косвенные.

*Дифференцированные методы* предполагают детальное расчлене­ние трудового процесса на элементы (до трудовых движений и дей­ствий), исследование факторов, влияющих на продолжительность каждого элемента, проектирование нового состава, последователь­ности и длительности выполнения элементов операции с учетом передового производственного опыта. Эти методы применяются в условиях, когда требуется высокая точность нормирования трудо­вых операций, обусловленная частой их повторяемостью.

*Укрупненные методы* устанавливают необходимое время на ос­нове типовых норм или эмпирических формул путем расчленения трудового процесса до комплексов приемов и операций.

*Исследовательские методы* предполагают получение исходной информации путем наблюдений.

*Нормативные* (аналитически-расчетные) *методы* предполагают получение норм на основе нормативов.

*Прямые методы* предполагают расчет нормы на основе установ­ления функциональных зависимостей величины норм от трудоем­кости соответствующих работ.

*Косвенные методы* предполагают установление статистических зависимостей норм от факторов, косвенно влияющих на трудоем­кость соответствующих работ.

Нормы, установленные на основе аналитических методов, на­зывают обычно технически обоснованными или научно обосно­ванными. Изучение затрат времени производится методом непос­редственных замеров и методом моментных наблюдений.

*Метод непосредственных замеров* затрат времени применяется для более полного изучения процессов труда и получения данных, ха­рактеризующих приемы и методы исполнения работы, а также по­следовательности ее отдельных элементов. Недостатки метода — это проведение большого числа замеров, значительная трудоемкость обработки полученных данных и невозможность изучения одним наблюдателем действий больших групп рабочих или оборудования.

*Метод моментных наблюдений* основан на регистрации и учете затрат времени работы и перерывов, имевших место в период на­блюдения, и определения на основании этих данных удельного веса и абсолютных значений затрат времени. Положительными сто­ронами этого метода являются: простота проведения наблюдений; незначительная трудоемкость, затрачиваемая на обработку полу­ченных результатов; оперативность, обеспечивающая получение требуемых данных в короткие сроки; возможность изучения одним наблюдателем затрат времени больших групп рабочих и оборудования; возможность прерывать процесс без снижения точности результатов.

В зависимости от назначения, степени охвата и детализации затрат времени применяются следующие виды наблюдений:

хронометраж — разновидность изучения затрат рабочего времени путем наблюдения отдельных многократно повторяющихся элементов операции;

фотография использования времени, включающая фотографии рабочего времени, времени использования оборудо­вания и производственного процесса.

По объекту наблюдения и формам организации труда на изуча­емых рабочих местах различают следующие виды наблюдений:

индивидуальный, если наблюдение производится за ра­ботой одного рабочего или работой одной машины;

групповой, когда наблюдение ведется за работой несколь­ких рабочих, каждый их которых занят выполнением отдельной работы, или за работой нескольких машин;

бригадный — при наблюдении за работой бригады рабочих, занятых выполнением общей, технологически связанной работы на одном рабочем месте;

многостаночный, если наблюдение производится за рабо­той одного рабочего, занятого обслуживанием нескольких машин;

маршрутный — при наблюдении за работой рабочего, пе­ремещающегося по определенному маршруту, или за работой не­скольких рабочих, далеко расположенных друг от друга, вслед­ствие чего наблюдатель обходит изучаемые рабочие места по зара­нее установленному маршруту.

Классификация затрат рабочего времени должна предусматри­вать возможность:

изучать состояние организации труда и использование рабочего времени, наиболее полно выявлять потери рабочего времени с установлением их причин;

устанавливать степень необходимости и целесообразности от­дельных затрат времени при выполнении заданной работы, выяв­лять нерациональные затраты рабочего времени и их причины;

изучать и анализировать время использования оборудования во взаимосвязи с рабочим временем исполнителя;

устанавливать затраты труда на выполнение заданной работы.

Существуют две основные классификации: классификация ра­бочего времени исполнителя и классификация времени использо­вания оборудования.

Классификация затрат рабочего времени исполнителя. Рабочее время исполнителя делится на время работы и время перерывов в работе (рис. 30.1).

Время работы — это период, в течение которого рабочий про­изводит действия, связанные с выполняемой им работой. Оно вклю­чает в себя затраты времени как на выполнение производственного задания, так и на работы, не предусмотренные производствен­ным заданием.

Время работы, не предусмотренное производственным задани­ем — это время случайной работа.

Время работы по выполнению производственного задания — это период времени, который затрачивается рабочим на подготовку и на непосредственное выполнение полученного задания. Оно рас­членяется на подготовительно-заключительное время, оператив­ное время, время обслуживания рабочего места и время переры­вов на отдых и личные (естественные) надобности.



К *подготовительно-заключительному времени* относится время, которое рабочий затрачивает на подготовку к заданной работе и выполнение действий, связанных с ее окончанием:

получение материалов, инструментов, приспособлений, техно­логической документации и наряда на работу;

ознакомление с работой, технологической документацией, чер­тежом, получение необходимого инструмента;

установка приспособлений, инструментов, наладка оборудова­ния на соответствующий режим работы;

снятие приспособления и инструмента;

сдача готовой продукции, приспособлений, инструмента, тех­нологической документации и наряда.

Подготовительно-заключительное время затрачивается один раз на всю партию изделий, изготавливаемых (ремонтируемых) без перерыва по данному рабочему наряду, и не зависит от числа из­делий в этой партии.

*—* К *оперативному* относится время, которое затрачивается на не­посредственное выполнение заданной операции и повторяется либо с каждой единицей изделия, либо через строго определенное их число. Оперативное время делится на основное (технологическое) и вспомогательное.

\_ Основное (технологическое) время представляет собой вре­мя, в течение которого осуществляется непосредственная цель дан­ного технологического процесса. В зависимости от характера про­цесса целью может быть:

изменение формы и размеров заготовки путем снятия стружки на металлообрабатывающих станках (точение, фрезерование, свер­ление, строгание и т.п.);

изменение формы и размеров заготовки путем деформации, осуществляемой внешним давлением в горячем и холодном виде (ковка, горячая и холодная штамповка, гибка и т.п.); г изменение состояния или свойств материала (например, на­плавка металла);

изменение формы и размеров заготовки с применением механи­зированного или ручного инструмента (сверление электродрелью, резка ручными ножницами или ручной ножовкой, обрубка пнев­матическим или ручным зубилом, опиловка напильником);

изменение структуры, физико-химических и механически свойств металла посредством термической обработки (закалка, отпуск, отжиг, нормализация, цементация и т.п.);

изменение внешнего вида детали или изделия путем травле­ния, полирования, окраски и т.д.;

соединение и крепление деталей при сборке, сварке, пайке и т. п.

Вспомогательным называется время, затрачиваемое рабо­чим на выполнение действий, создающих возможность выполне­ния основной работы. Так, например, к вспомогательным элемен­там рабочего время относится время съема готовой продукции, управления оборудованием, время на промеры обрабатываемых по­верхностей, время на переустановку инструмента. Вспомогательное время может быть как ручным, так и механизированным. Напри­мер, время установки коленчатого вала при наплавочных работах, установка и снятие двигателей у автомобилей при разборо-сборочных работах с помощью подъемно-транспортных механизмов.

*Время обслуживания рабочего места* — это время, затрачиваемое рабочим на уход за оборудованием и поддержание в рабочем месте порядка и чистоты. Ко времени обслуживания рабочего места отно­сятся затраты на раскладывание и уборку инструмента в начале и конце смены, осмотр, опробование, смазку и чистку оборудова­ния, передачу смены, подналадку оборудования и смену инструмен­та в процессе работы и т. п. Время обслуживания рабочего места подразделяется на время технического и организационного об­служивания.

К времени технического обслуживания относит­ся время, затрачиваемое на уход за рабочим местом (оборудовани­ем) в течение данной конкретной работы (время на смену зату­пившихся инструментов и подналадку оборудования в процессе работы и т.д.). К времени организационного обслу­живания относится время, затрачиваемое на уход за рабочим местом в течение рабочей смены (время на раскладку и уборку инструмента в начале и конце смены, время на смазку и чистку оборудования и т.п.).

В зависимости от характера участия рабочего в выполнении про­изводственных операций основное время работы может быть:

временем ручной работы — период выполнения или ее элемен­тов без применения машины (агрегата) или механизмов;

временем машинно-ручной работы — период, в течение кото­рого предмет труда обрабатывается машиной (агрегатом) или пе­ремещается механизмом при непосредственном участии рабочего;

временем наблюдения за работой оборудования.

Время наблюдения за работой оборудования может быть актив­ным и пассивным. Временем активного наблюдения за работой обо­рудования называется период времени, в течение которого рабо­чий следит за работой оборудования, ходом технологического про­цесса, чтобы обеспечить необходимое качество продукции и исправность оборудования. В течение этого времени его присут­ствие на рабочем месте необходимо. Время пассивного наблюде­ния — это период времени, когда нет необходимости осуществ­лять постоянное наблюдение за работе оборудования или технологи­ческим процессом, но рабочий производит его в связи с отсутствием работы. Это время может иметь место при обслуживании автома­тических линий, агрегатов и многоагрегатном обслуживании. В ряде случаев оно оказывается экономически целесообразным, поскольку приводит к сокращению простоев оборудования в ожидании об­служивания, вызванных занятостью рабочих на других агрегатах.

Обоснованное устранение или частичное сокращение времени пассивного наблюдения является существенным резервом повы­шения производительности труда на машинах, автоматизирован­ных и аппаратурных процессах.

При наблюдении и анализе затрат рабочего времени и проекти­ровании технически обоснованных норм времени (выработки) во всех видах работ, выполняемых вручную (вспомогательные и об­служивание рабочего места), необходимо выделить ту их часть, которая выполняется или может быть выполнена во время работы оборудования.

Поэтому ручное время необходимо подразделять на перекрыва­емое и не перекрываемое машинным временем. В состав нормы времени включается лишь время, не перекрываемое машинным, а перекрываемое время учитывается при определении занятости и загрузке рабочего.

При правильной организации труда и производства некоторые затраты рабочего времени могут бить устранены и не должны вклю­чаться в состав нормы времени.

К нормируемому времени относится также время перерывов на отдых и личные (естественные) надобности рабочего. Величина его зависит от условий труда. Оно делится:

на время регламентированных перерывов — время перерывов на отдых (время, затрачиваемое рабочим для отдыха для предотв­ращения утомления и поддержки нормальной работоспособнос­ти), личные надобности (время, затрачиваемое рабочим на лич­ную гигиену и естественные надобности) и время, установленное технологией и организацией производственного процесса (время перерывов, вызванных специфическими условиями проектирова­ния технологического процесса);

на время нерегламентированных перерывов, которое включает: перерывы, вызванные нарушением нормального течения произ­водственного процесса, т. е. перерывы в работе по организацион­но-техническим причинам, возникающим из-за плохой организа­ции труда и производства, несвоевременной подачи материалов на рабочее место, из-за неисправности оборудования, перебоев в подаче электроэнергии и т.д.; перерывы, вызванные нарушением трудовой дисциплины.

**Классификация времени использования оборудования.** Время ис­пользования оборудования состоит из периодов его работы и пе­рерывов в работе (рис. 30.2).

*Временем работы оборудования* называется период, в течение которого оно находится в действии, независимо от того, выпол­няется на нем основная работа или нет.

*Время работы по выполнению производственного задания —* это время, в течение которого оборудование находится в рабочем со­стоянии независимо от того, совершается ли при этом процесс обработки (переработки) или на нем производятся вспомогательные действия, необходимые для выполнения основной работы.

*Основное время работы оборудования —* это время, в течение которого совершается процесс обработки (переработки) предмета труда и автоматический ввод его в обработку.

*Машинное время —* это время автоматической работы оборудо­вания, когда рабочий выполняет функции наблюдения и выпол­няет необходимые регулировки.



К *машинно-ручному* относится время, в течение которого наря­ду с машинной работой в обработке участвует ручной труд.

*Вспомогательное время* необходимо для выполнения действий, обеспечивающих выполнение основной работы, не перекрывае­мых машинным временем. Например, время установки заготовок, время управления оборудованием и т.д.

*Время непроизводительной работы* оборудования — это время, не приводящее к увеличению объема продукция или улучшению ее качества (время работы оборудования по изготовлению брако­ванной продукции, время излишней обработки продукции и др.).

*Время случайной работы* оборудования — это время изготовления продукции, не предусмотренной производственным заданием, но выполнение которой вызвано производственной необходимостью.

*Временем перерывов* в работе оборудования называется период, в течение которого это оборудование бездействует.

Затраты рабочего времени и времени использования оборудо­вания могут быть нормируемыми (необходимые для работы по выполнению производственного задания и все регламентиро­ванные перерывы) и ненормируемыми (потери, затраты на выполнение непроизводительной работы и все нерегламентированные перерывы). Ненормированные затраты в состав нормы вре­мени не включаются.

При изучении затрат рабочего времени и времени использова­ния оборудования применяют единые буквенные обозначения, ко­торые приведены в табл. 30.1.

Нормы времени на ручные, машинно-ручные и машинные ра­боты состоят из следующих категорий затрат рабочего времени:

Т = То+Тв+ Тоб + Тпз + Тпт + Тотл , (30.1)

При изготовлении продукции отдельными партиями подгото­вительно-заключительное время устанавливается отдельно на всю партию продукции, так как оно не зависит от числа единиц оди­накового продукта, изготовленной по определенному заданию или наряду. В этом случае норма времени на изготовление единицы продукции или выполнение единицы работы устанавливается без подготовительно-заключительного времени и называется нормой штучного времени (Тшт). Время, установленное на подготовитель­но-заключительную работу, называется нормой подготовительно-заключительного времени.

Установление норм времени на операции производится путем определения времени на каждую категорию затрат аналитическим методом с последующим его суммированием. Если данная опера­ция выполняется несколькими рабочими, то суммируется время, затрачиваемое всеми рабочими (в чел.-мин) на каждую категорию. При этом такие категории затрат, как время обслуживания рабо­чего места, время на отдых и личные надобности, определяются в процентах к оперативному времени. В этом случае расчетная фор­мула норм штучного времени будет иметь вид:

Тш = Топ[1 + 0,01(αоб+ αпт + αотл)], (30.2)

где αоб — время обслуживания рабочего места в процентах к оперативному; αпт — время неустранимых перерывов в процентах к оперативному, если они предусмотрены технологией и организацией данной работы; αотл — время на отдых и личные надобности в процентах к оперативному.

В тех случаях, когда норма подготовительно-заключительного времени не выделяется, она определяется также в процентах к оперативному времени. Тогда норма времени на всю операцию будет равна

Т= Топ[1 + 0,01(αоб + αпт + αпз + αотл)], (30.3)

где αпз — подготовительно-заключительное время, в процентах к оперативному.

По этим формулам норма времени устанавливается на ручные, машинно-ручные, ручные механизированные работы, а также ста­ночные работы.



**Контрольные вопросы:**

1. Задачи и методы нормирования.
2. Классификация затрат рабочего времени.
3. Состав технически обоснованной нормы времени.

## Тема: 2.5.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ СТАНОЧНЫХ РАБОТ

**Общие положения**

Расчет норм времени на станочные работы при механической обработке материалов производится по формулам (30.2) и (30.3).

Оперативное время на изготовление одной детали на одном станке при обслуживании его одним рабочим определяется по формуле

*Топ=Тм+Твн ,* (31.1)

где *Твн* — вспомогательное время, не перекрываемое машинным, мин.

Машинное время за один переход определяется по формуле

*Tм = Li/(ns),* (31.2)

где *L* — расчетная длина обрабатываемой поверхности, т. е. общая длина прохода инструментом, мм; *i* — число проходов; *п —* число оборотов шпинделя станка, мин-1; *s* — подача за один оборот или двойной ход, мм/мин.

При нормировании отдельных видов работ расчетная длина обрабатываемой поверхности определяется с учетом особеннос­тей инструмента и зависит от длины обрабатываемой поверхности *l* и величин врезания *l1* и перебега *l2* инструмента. Значения *l1* и *l2* назначаются по нормативам.

Выбор глубины резания, подачи и числа оборотов осуществля­ется при помощи нормативов режимов резания или эмпиричес­ких и других формул.

31.2 **Расчет основного (машинного) времени**

**Токарные работы.** Расчет основного времени осуществляется **в** зависимости от вида токарной работы по формулам

*То* = *Li/(ns),* (31.3)

*a = 0,5(D-d),* (31.4)

где *а —* припуск на обработку на сторону, мм; *D, d* — соответ­ственно внешний и внутрений диаметры обрабатываемой по­верхности, мм.

Формулы (31.3), (31.4) общие для всех токарных работ, кроме работы 3.

1. Обтачивание цилиндрической поверхности (рис. 31.1, *а, б)*

*i = a/t,* (31.5)

где / — глубина резания за проход, мм.

Для обтачивания в упор (рис. 31.1, *a) L = l* + *l1,* а на проход (рис. 31.1, *б)*

*L = l+ l1* + *l2*.

2. Одновременное обтачивание нескольких цилиндрических поверхностей всеми резцами (рис. 31.1, *в), i* = 1.

*t*1 = 0,5(D1 – d1); *L=la + l1*

 *t1 = 0,5(D1 – d1); L = lb + l1* (31.6)

*t1 = 0,5(D1 – d1);* *L = lc + l1*

Расчет основного времени ведут по наибольшему *L.*

3. Нарезание резьбы (рис. 31.1, г).

*L =* (*l* + *l1*+ *l2)q; i = b/t,* (31.7)

где *q —* число заходов резьбы; *b* — высота резьбы;

*То = [Liq(1/n + 1/nобратн)]S*, (31.8)

где *nобратн* — число оборотов инструмента при вывертывании его из детали.

4. Подрезка торца (рис. 31.1, *д, ё), i* = *b/t.*

Для детали сплошного сечения (рис. 31.1, *д) L = 0,5D*) + *l1*, + *l*2, а для несплошного (рис. 31.1, *е) L = 0,5[D — d] + l1 + l2.*

5. Отрезка (*i* = 1) детали и протачивание (*i* = *B/t,* где *В —* ширина резца) наружных канавок (рис. 31.1, *ж, з).*

Для отрезки детали (рис. 31.1, *ж) L =* 0,52) + *l*2, а для протачи­вания наружных канавок (рис. 31.], *з) — L =* 0,5[*D — d] + 12.*

*6.* Растачивание (рис. 31.1, *и, к), i— a/t.*

Для растачивания: отверстия (рис. 31.1, *и) L = l + l* 2; одновре­менно соосных отверстий (рис. 31.1, *к) L = l1* + *l*2; *L*1, = *l* + *l*2, *(То* подсчитывается по *L* наибольшему).

Машинное время определяется на основе режимов резания, ко­торое устанавливают по обрабатываемому материалу, точности и характеру операций, по данным станка и инструмента. Для расчета машинного времени требуется: определить глубину резания; уста­новить технологически допустимую подачу и уточнить ее по пас­порту станка; определить скорость резания по нормативам и соответ­ствующее число оборотов и подобрать число оборотов по паспорту станка; найти усилие резания и необходимую мощность по норма­тивам; уточнить выбранный режим резания по паспорту станка.

**Сверлильные работы.** Расчет основного времени осуществляется в зависимости от вида сверлильной работы по формуле (31.3), кроме работы 4.

1. Центрование отверстий (рис. 31.2, *а, б, в), i =* 1, *L = l + l1 .*

2. Сверление глухих *(L* = *l* + *l1)* и сквозных *(L = l + l1 + l2*) отверстий

 (рис. 31.2, *г, д), i* = 1.

3. Рассверливание, зенкерование и развертывание отверстий: в упор (рис. 31.2, *ё) L = l + l1* на проход (рис. 31.2, *ж) L = l + l1 + l2.*

Нарезание резьбы (рис. 31.2, *з, и, к).*

*Te = Li(1/n+1/nобратн)/s.* (31.9)

При нарезании резьбы метчиком в упор (рис. 31.2, *з) L* = *l + l1*, а метчиком на проход (рис. 31.2, *и)* и плашкой (рис. 31.2, *к) L* = *l + l1 + l2*.

Приведем порядок выбора режима резания при сверлении в сплошном материале на станке:

по нормативам устанавливается величина наибольшей техноло­гически допустимой подачи;

найденная величина подачи заменяется ближайшей подачей, осуществимой на станке; установленная подача проверяется по осе­вому усилию, т. е. сопоставляется усилие по установленной подаче с допустимым усилие по паспорту станка. Если это усилие превы­шает наибольшее усилие, допустимое по прочности механизма по­дачи станка, то подачу уменьшают на одну ступень и повторяют проверку.

При рассверливании, зенкеровании указанный расчет не про­изводят.

По выбранной подаче и диаметру инструмента устанавливается скорость, число оборотов и мощность.

Фрезерные работы. В зависимости от вида фрезерной работы ос­новное время рассчитывается по формуле:





Протягиванием производят обработку шпоночного паза (рис. 31.4, а), отверстий (рис. 31.4, б) и шлицев (рис. 31.4, в).

Зубообрабатывающие работы. Формулы основного (машинного) времени приведены в табл. 31.1.

Шлифовальные работы. Формулы основного (машинного) вре­мени приведены в табл. 31.2.

Последовательность определения режимов резания и норми­рование шлифовальных работ: выбор шлифовального круга с необ­ходимой характеристикой; определение припуска на обработку, продольной и поперечной подач (глубины шлифования); расчет основного времени.

Хонинговальные работы. Назначение хонинговальных работ — это доводка внутренних поверхностей отверстий до требуемой точ­ности и шероховатости. Хонинговальные станки имеют вращаю­щийся шпиндель с поступательно-возвратным движением. На конце шпинделя закрепляется специальный инструмент — хон, который имеет два одновременных движения: вращательное и поступатель­но-возвратное. При этом движении бруски должны выходить из обрабатываемого отверстия на некоторую величину, называемую перебегом бруска.





Основное (машинное) время на хонинговальные работы опре­деляется по формулам:

*То= пп/п2; п2* = *1000 υ2/(2s);* *n*п= *10а/Ь,* (31.16)

где *пп* — полное число двойных ходов, необходимое для снятия всего припуска; л2 — число двойных ходов головки; *v2 —* средняя скорость двойного хода головки (возвратно-поступательного движения); *s* — длина хода головки, мм; *а —* полная толщина припуска на сторону, мкм; *b* — толщина слоя металла, снимаемого за 10 двойных ходов, мкм.



**Контрольные вопросы:**

1. Последовательность нормирования станочных работ.
2. Назначения режимов обработки.
3. Назначение режимов обработки и расчёт норм времени.

*Список литературы*

1.В.И.Карагодин Н.Н. Митрохин Ремонт автомобилей и двигателей

2 Виноградов Технологические процессы ремонта автомобилей

***Примечание****:*

Решения сдать в электронном формате до *«30» марта 2020г.*

на электронную почтуtemov98@list.ru

Курсовые работы для проверки представить в формате PDF до 26 марта 2020.