

МОСОВЗДРАВ ОТДЕЛ
ИНСТИТУТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОФБОЛЕЗНЕЙ ИМ. ОБУХА
ОТДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ПОДРОСТКА

ТРУД И ЗДОРОВЬЕ РАБОЧЕГО ПОДРОСТКА

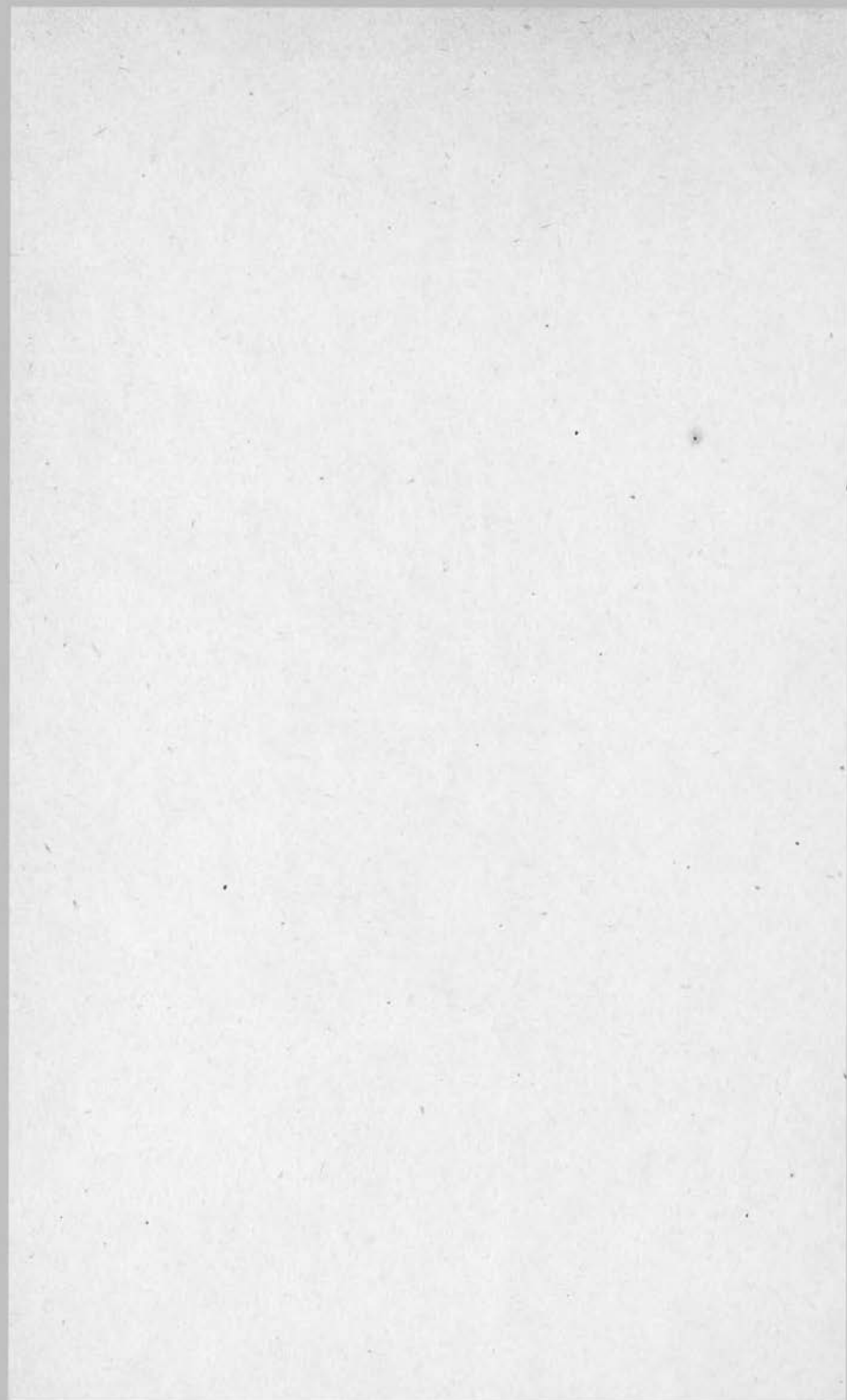
СБОРНИК III.

ПРОФЕССИОГРАММЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
ХОЛОДНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА.

РЕДАКТОРЫ: Н. Д. ЛЕВИТОВ, В. Ф. МИКУЦКИЙ
и А. В. ХОДЖАШ.

Под общей редакцией директора ин-та доцента Г. Д. АРНАУТОВА

1 9 3 4
ИЗДАНИЕ ИНСТИТУТА ИМ. ОБУХА



МОСОБЛЗДРАВОТДЕЛ
ИНСТИТУТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОФБОЛЕЗНЕЙ ИМЕНИ ОБУХА

ОТДЕЛЕНИЕ РАБОЧЕГО ПОДРОСТКА

ТРУД И ЗДОРОВЬЕ РАБОЧЕГО ПОДРОСТКА

ВЫПУСК III.

ПРОФЕССИОГРАММЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
ХОЛОДНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА

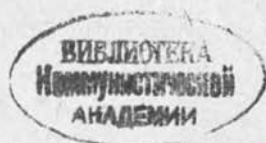
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ,
САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ,
МЕДИЦИНСКИЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ.

РЕДАКТОРЫ: Н. Д. ЛЕВИТОВ, В. Ф. МИКУЦКИЙ
и А. В. ХОДЖАШ.

Под общей ред. директора ин-та доцента Г. Д. АРНАУТОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИНТА ИМЕНИ ОБУХА
1934 г.

HD
6250



2133
34

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа представляет собою опыт составления профессиограмм 6 специальностей по холодной обработке металла машиностроительного завода, рассмотренных со стороны психофизиологической, санитарно-гигиенической и медицинской. Отделение рабочего подростка Ин-та по изучению профзаболеваний им. В. А. Обуха считало себя компетентным в анализе профессий именно с указанных точек зрения.

Целевая установка данных профессиограмм может быть сформулирована так:

а) дать материал психотехникам, врачам, педагогам по наблюдению профессионально важных качеств рабочих, санитарных признаков труда и медицинских противопоказаний;

б) найти профессиографические обоснования для усовершенствования методики комплектования ФЗУ по изучавшимся специальностям, в частности для дифференцированного подбора;

в) обосновать психотехническую и медицинскую методику диагноза профпригодности четкими и дифференцированными требованиями, предъявляемыми специальностями;

г) помочь работникам по профпросветительной работе в школе ФЗД по линии ознакомления учащихся с профессиями холодной обработки металлов.

Выбор специальности именно холодной обработки металлов в первую очередь объясняется, во-первых, исключительной важностью этих специальностей в машиностроении, являющемся одним из основных фронтов в нашей индустрии; во-вторых, значительностью требований, предъявляемых этими профессиями к личности рабочего; в-третьих, тем местом, которое занимает обучение этим профессиям.

В число шести специальностей вошли в данном исследовании: слесаря-инструментальщики, токаря, фрезеровщики, шлифовщики, строгальщики и сверловщики. Таким образом мы имеем здесь одну профессию по ручной обработке металла и 5 станочных. Конечно, этими специальностями далеко не исчерпывается все многообразие профессий на ма-

шиностроительном заводе, но мы ограничили свои задачи этими работами, надеясь в последующей работе захватить и другие специальности.

Главной базой для всего исследования служил Автозавод им. Сталина (бывш. АМО).

Основные научные компетенции, участвовавшие в профессиографировании:

а) врачи профгигиенисты, б) врачи лечебники (терапевты, психоневрологи, узкие специалисты) и в) психотехники. Работа проводилась в постоянном контакте с представителями производства, врачами педологами и работниками профконсультации завода.

Главные методы исследования: наблюдения на производстве, хронометраж, опрос специалистов, динамические наблюдения за состоянием здоровья и физразвития подростков.

Для всех профессий дана была одна общая схема исследования и документации, но это не исключало некоторых отклонений, совершенно неизбежных, связанных как с своеобразием каждой специальности, так и с индивидуальными особенностями авторов. Материал подан в таком виде, чтобы можно было читателю, интересующемуся одной какой-нибудь профессией прочитать о ней, не читая подробно о других профессиях. Это вызывало в некоторых местах повторения, но они оправдываются существом дела и теми практическими заданиями, которые поставили перед собой работники.

Труд врачей — гигиенистов и психотехников — данные профессиограммы, как уже было сказано, не претендуют на исчерпывающий анализ профессий в тех областях, в которых требуются другие компетенции и в первую очередь технологи и экономисты. Нам хотелось бы только, чтобы в профессиограммах была отражена и необходимая осведомленность во всех основных факторах труда, без которой немислим анализ с наших специальных точек зрения. С другой стороны, мы надеемся, что наш материал может быть использован инженером и экономистом, поскольку технические и экономические вопросы при изучении профессии не могут быть совсем оторваны от вопросов санитарно-гигиенических и психофизиологических.

Как первая работа по профилям, находящаяся из отделения рабочего подростка нашего ин-та, данное исследование, конечно, не свободно от недостатков и вероятно не имеет той полноты, к которой мы стремились. Надеемся, что указания, которые мы ждем от всех заинтересованных лиц и учреждений и преимущественно от ФЗУ машиностроительных заводов, помогут нам в дальнейшем внести соответствующие улучшения.

Н. Левитов

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

База и методы обследования

Работа по составлению профилей в основном производилась на 1-м Государственном автомобильном заводе им. Сталина в механосборочном, ремонтном и инструментальном цехах. Кроме того велись наблюдения на заводах Динамо, Борец, Тормозном и Манометр, а также на заводе Самоточка, где развернуто производство поперечно-строгальных станков-шепингов. Наблюдались взрослые рабочие и подростки ФЗУ 2-года обучения.

В составлении профилей принимали участие профгигиенисты и психотехники, а также клиницисты в части своей специальности (терапевт, психоневролог, ото-рино-ларинголог и окулист).

Работа производилась в 1932 году.

Основным методом обследования был метод наблюдения. Практиковался метод опроса мастеров, заведующего производственным обучением ФЗУ, инструкторов и самих рабочих и подростков. Широко применялся фотохронометраж как взрослых рабочих, так и подростков. Обращалось большое внимание на часовую выработку и частоту (повторяемость) операции.

Прослеживались специальности слесарей-инструментальщиков:

- а) мерительного инструмента,
- б) режущего "
- в) подсобного "
- г) кондукторов приспособления
- д) экспериментальной группы.

Что касается станочников, то наблюдения велись над универсалами и операторами.

Организация труда

А. Режим дня.

Все заводы, на которых производились наблюдения, работали на шестидневной неделе с семичасовым рабочим днем,

при обеденном перерыве в 40—50 минут, причем это время не включалось в рабочие часы. Всюду работа протекала в три смены, но не во всех цехах фактически имелась третья смена. Слесаря инструментальщики ночь работали только при наличии особо срочных заказов. Подростки, как правило, в третьей смене не работали. Режим чередования для подростков школьной учебы и работы в цехах был различен на разных заводах. На заводе им. Сталина применялся режим шестидневки, на Тормозном и Борце — день ко дню.

Б. Индивидуальная и бригадная работа.

Оба эти вида организации труда применялись на наших базах. Форма организации зависит, во-первых, от построения производственного процесса на том или ином предприятии, во-вторых, от степени требующейся точности выполнения, в-третьих, от сложности и многообразия операций, из которых состоит данная работа.

Тот и другой вид работ применялся во всех производственных группах инструментального цеха, причем в группе мерительного инструмента преобладает индивидуальный вид работы, а в группе кондукторов приспособлений — бригадный. Преобладание индивидуальной работы в группе мерительного инструмента объясняется тем, что здесь работа состоит сравнительно из ограниченного числа операций и требует очень большой точности (до 0,002 мм). Напротив, в группе кондукторов приспособлений удобнее применять бригадный способ работы, так как здесь при сборке целого приспособления операции разнообразны, — для каждой операции требуется своя степень точности.

Станочники-универсалы в большинстве случаев работали индивидуально. Только в тех случаях, когда обработка изделия требовала сложной и продолжительной, установки на станке, организовывалась бригада. Она состояла из 3 человек, работающих на одном и том же станке, но в разных сменах, при чем рабочие подбирались одной и той же квалификации. Сущность работы такой бригады состоит в продолжении работы над каким-либо изделием одного участника бригады другим в последующей смене. Такого рода объединение в бригаде имело место, главным образом, у фрезеровщиков. В этих случаях учет выработки производится для бригады в целом. Станочники-операторы преимущественно были сгруппированы по бригадам. Структура бригады строго соответствует технологическому процессу. В нее входят рабочие различных специальностей (токаря, фрезеровщики, сверловщики и т. п.). Состав бригады — от 5 до 8 человек. Каждая бригада имеет своего бригадира, к каждому рабочему месту прикреплен определенный рабочий, выполняющий определенную операцию. Работу для брига-

ды получает от мастера бригадир, который и производит распределение заданий между отдельными рабочими в зависимости от их специальностей и квалификации. Каждый участник бригады выполняет свой участок работы индивидуально, сам за нее отвечает, сам получает зарплату только за выполненную им работу. Таким образом ответственность каждого работника строго определена кругом его обязанностей и в отношении каждого рабочего брак учитывается по операциям. Зависимость рабочего от бригады диктуется только последовательностью операций, т. е. своевременным поступлением деталей с одного станка на другой, соответственно установленным в предприятии техническим условиям. Отстающий в процессе работы член бригады естественно затормозит работу своей бригады, благодаря чему темп работы в бригаде в известной степени обуславливается коллективным темпом всех участников бригады. Законченное задание сдается бригадиром в контрольный стол.

При индивидуальном способе работы каждый рабочий самостоятельно получает задание от мастера и сдает свою работу в контрольный отдел.

В контрольном отделе независимо от бригадного или индивидуального способа работы на карточке каждого рабочего отмечаются % выполнения задания и % брака и тут же проставляется зарплата.

В. Социалистические формы труда.

Все рабочие изучаемых нами специальностей ко времени обследования активно участвовали в общественной и производственной жизни заводов. Так, на заводе им. Сталина общественной работой были охвачены почти все 100% рабочих, ударничеством 60% токарей универсалов, 70% слесарей инструментальщиков, 84% сверловщиков. В социальное соревнование было вовлечено до 70%. Соревновались между собой бригады, группы и отдельные рабочие. В качестве показателей рабочими выдвигались следующие показатели: борьба с прогулами и опозданиями, уменьшение и полная ликвидация брака, увеличение количества продукции, числа изобретений и рационализаторских предложений.

Д. Инструктаж.

Рабочий коллектив инструментального отдела состоит из мастеров, бригадиров и рядовых рабочих. При бригадной работе, например, у слесаря-инструментальщика бригадир получает инструктаж от мастера, а потом уже сам инструктирует своих подбригадных. При индивидуальной работе рабочие получают инструктаж непосредственно от мастера.

Формы инструктажа: устные объяснения, чертежи, инструкционная рабочая карточка, на которой указаны: работа, ее количество, норма времени и оплата.

По данным бюджета времени подростка-ученика инструктаж в некоторых производственных группах слесарей достигает 18% рабочего времени. При проведении фотографии рабочего дня оказалось возможным наблюдать более детально формы инструктирования подростков. Обычно бригадир обстоятельно разъясняет ту работу, которую подростку надо выполнять. Чаше всего эти разъяснения ограничиваются той операцией, которую рабочий в данное время должен выполнять, не касаясь всего задания в целом. Инструктаж проводится при распределении работы бригадиром. В дальнейшем инструктирование непосредственно соединяется с контролем за правильным ходом работы, за рациональным применением надлежащих технических приемов, за правильным использованием инструмента, в частности, измерительного. За исключением особо срочных случаев темп работы бригадиром не контролируется.

Кроме бригадира подростки получают разъяснения от рядом стоящих квалифицированных рабочих, которые обыкновенно охотно идут навстречу подростку и наглядно за верстаком или станком инструктируют технические приемы работы или устраняют неполадки.

Инструкционная карточка, по которой работает подросток, состоит из указания операции, приспособления, инструмента, требуемой нормы точности.

3. Подготовка в ФЗУ

Квалифицированную рабочую силу готовит ФЗУ завода. Для специальностей слесаря-инструментальщика, токаря-фрезеровщика и шлифовальщика требуется предварительное образование в размере семилетки. Срок обучения — один год. Для строгальщиков срок обучения — шесть месяцев. По окончании этих сроков обучения ученик переходит в цеха завода.

Система заработной платы.

Формы оплаты труда следующие: прямая сдельщина, премиально-прогрессивная сдельщина, повременная (поденная), повременная с премией по коэффициенту экономии времени, повременная с дифференцирующим процентом приработка. Последняя система обычно имеет место у рабочих, выполняющих сложные работы.

Средний часовой заработок с прибавлениями на 15—20—25% в ту или другую сторону составлял: у слесарей-инструментальщиков 1 р. 24 к., у токарей-универсалов 1 р. 15 к., у сверловщиков 82 к., у строгальщиков 95 к.

*Н. Д. Левитов, Ф. И. Гинзбург,
Е. З. Кокашинская*

ПРОФЕССИОГРАММА СЛЕСАРЯ-ИНСТРУМЕНТАЛЬЩИКА

1. Общая характеристика производственного процесса

Слесарное дело включает в себе все операции, посредством которых металлу, находящемуся в холодном виде, ручным способом придается та или иная форма. Хотя слесарю временами приходится работать на станках, все же не в них заключается специфичность этой профессии. На первом месте у слесаря стоят операции ручной обработки; для придания предмету той или другой формы слесарь снимает с него больший или меньший слой металла. В зависимости от требуемой нормы точности различают просто слесарную работу, не требующую точных количественных измерений и особо тщательной отделки, и работу слесарно-инструментальную, которая отличается точностью расчетов, строгим контролем с помощью разных измерительных приборов, тонкостью манипулятивных процессов (в первую очередь опиловки) и тщательной отделкой. Временами от слесаря-инструментальщика на заводе им. Сталина требуется точность до 0,01 мм и даже до 0,001 мм.

Второй отличительной чертой слесарей-инструментальщиков является универсальность или многообразие операций, которые он должен выполнять. Одни операции носят характер технических расчетов и примеров, другие — более грубых ручных работ, третьи — процессов, связанных с пуском станков, иногда приходится выполнять монтажные работы. Все это требует от слесарей-инструментальщиков политехнических навыков и широкой производственной квалификации.

Необходимо учитывать особенности группы слесарей-инструментальщиков в пределах данной профессии. В зависимости от типа выпускаемого инструмента различают такие рабочие группы слесарей-инструментальщиков

- а) мерительного инструмента,
- б) режущего инструмента,

- в) подсобного инструмента,
- г) кондукторов приспособлений,
- д) экспериментальная.

Наиболее квалифицированной надо считать группу экспериментальную, так как, главным образом, эта группа занимается проектированием и производством импортного инструментария. Проводимые в этой группе работы наиболее сложны и требуют состава особо квалифицированных рабочих.

Технологический процесс

А. Сырье.

Главные обрабатываемые материалы — железо, сталь (преимущественно инструментальная), чугун. При обработке этих основных материалов еще требуются: смазочные масла, наждак, карборунд порошком разных номеров, синяя краска, мыльная вода.

Сырье поступает в инструментальный отдел из: а) цехов завода (механического, кузнечного, литейного, заготовительного), б) со складов и в) из заготовительного цеха.

Б. Инструмент и машины.

Рабочая зона слесаря определяется наиболее стационарным и основным инструментом: индивидуальным верстаком с поворотами, параллельными тисками. Временами рабочему для отдельных операций приходится отходить к разметочным, поверочным плитам и к станкам (сверлильному и шлифовальному).

Инструмент слесаря-инструментальщика можно разделить на 1) рабочий инструмент и 2) специальные приспособления. Обычно различаются следующие виды рабочего инструмента:

а) напильники и надфили с разным размером, насечки с различным профилем: драчевая пила, личневая, бархатные напильники, шаберы плоские и трехгранные для шабровки плоскостей и отверстий;

б) зажимный: тиски универсальные, параллельные и стуловые, ручные тисочки, клещи;

в) винторезальные мечики для нарезания резьбы в отверстия, клещ;

г) ударный: молоток, зубило, керн;

д) поверочный, измерительный: кронциркуль, нутромер, рейсгольник, штангенциркуль, микрометр, калибры, бруски, линейки, индикаторы, скобы, шаблоны.

Приспособления: плита поверочная, притирочная, кондуктора, верстки, держалки, подкладки.

Машины: сверлильный, шлифовальный, фрезерный, и долбежный станки.

Примечание: Работы на фрезерном и шлифовальном станках имеют место только в экспериментальной группе, в других же группах фрезерные и шлифовальные работы по мере надобности передаются соответствующим специалистам.

В. Продукт.

Инструментальный отдел изготавливает следующие инструменты:

- а) режущий (резцы, процековки, фрезы, ножи, сверла, метчики, развертки, зенковки);
- б) мерительный (калибры, калибровые пластины, скобы, шаблоны);
- в) приспособления (для массовой обработки деталей на различных станках);
- г) кондуктора (для сверления, развертки, расточки и процековки автодеталей);
- д) подсобный (держалки, болты, клинья, штампы, шпильки).

ОПЕРАТИВНЫЙ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЛЕСАРЯ-ИНСТРУМЕНТАЛЬЩИКА

Освоение чертежа

Процесс труда. Приступая к работе, слесарь-инструментальщик получает наглядный инструктаж в инструкционной карточке, существенной частью которой служит чертеж. На чертеже обычно дана проекция предмета или его разрезов на 2, а иногда на 3 взаимно перпендикулярные плоскости. Таким образом процесс освоения чертежа заключается в анализе имеющихся проекций с последующим синтезом плоскостных изображений в один трехмерный образ. В результате освоения чертежа рабочий получает отчетливое представление о предмете, соотношении его частей, размерах, контурах и т. п.

Работа по освоению и изучению чертежа протекает в большинстве случаев стоя, гораздо реже, в сидячем положении. Наиболее характерным является наклоненное положение тела, большей частью сопровождающееся раздвиганием ног. Большой или меньший наклон туловища обуславливается высотой верстаков (обычно на уровне лобка рабочего), на которых располагается обычно подлежащий изучению чертеж.

Психофизиологическая характеристика.

а) Вниманье — концентрированное, направленное на детали и на их различение.

б) Пространственные представления — мысленное представление элементов чертежа и чертежа в целом.

в) Конструктивное воображение — представление плоскостных разрезов с мысленной передачей их в вещественный предмет.

г) Память на чертеж, отчасти на цифры.

д) Общий интеллект — комбинирование процесса работы, связанное с пониманием и дальнейшим использованием чертежа.

Общая характеристика: интенсивное сосредоточение на деталях плоскостных чертежей с целью мысленной реконструкции по этим чертежам предмета.

Разметка

Процесс труда. Цель разметки — дать основные элементы чертежа на самом обрабатываемом предмете. Для этой цели на самом изделии наносятся, согласно чертежу и данным в нём размерам, соответствующие линии и точки. Эти линии наносятся острой металлической иглой (чертилкой) на поверхности, которая обыкновенно покрывается мелом. Для большей сохранности линии они накерниваются при помощи керн, заостренного стального стержня. На более ответственных точках разметки накернивание делается путем легкого удара молотком по керну. Сначала наносятся точки, определяющие положение основных линий: например, осевых или таких линий контура, которые послужат исходным пунктом для нанесения всей разметки. Нанесение основных линий требует значительных предварительных обмеров, чтобы все линии разметки оказались в пределах размечаемой плоскости. Точность разметки требуется до 0,01 мм.

Иногда кроме разметки слесарь-инструментальщик делает еще эскизный чертеж с той или другой детали. Отсутствие хотя бы одной нужной линии или какого-либо размера преобразует эскиз в брак.

Разметка производится в стоячем положении при некотором наклоне туловища вперед. Левая рука обычно придерживает изделие, правая же, двигая чертилкой, наносит на изделие линии. При накернивании левая рука держит керн, правая же рука производит легкие удары молотком по керну. Удары по керну сопровождаются легкими сгибаниями и разгибаниями в лучезапястном и отчасти в локтевом суставах. Разметка и накернивание совершаются при участии сгибателей и разгибателей кисти и пальцев. Разметка у слесарей инструментальщиков, требующая большой точности, сопровождается значительным напряжением зрительного аппарата, особенно при различении мелких расстояний (разметка у кондукторов приспособлений).

Психологическая характеристика.

а) Внимание — концентрированное на прослеживании точных движений руки и на чтении чертежа.

б) Глазомер — очень точный на линии, углы, параллельность, центры круга.

в) Пространственные представления и наблюдательность — при эскизном чертеже.

г) Суставно-мышечное чувство, контролирующее силу и тонкость движений.

д) Устойчивость движений руки (при проведении линий и кернировании).

е) Координация мелких движений руки, направляемая зрением (как при черчении).

Общая характеристика:

Установка чертежника. Определяющие моменты: глазомер, точное и твердое движение при проведении линий.

Установка предмета в тисках

Процесс труда. После того, как изделие размечено, слесарь устанавливает его в тисках. При точной обработке небольшого предмета важно установить его в тисках правильно, например, в горизонтальном положении.

Работа производится с легким изгибом туловища вправо. Левая рука обычно придерживает предмет, правая же рука поворачивает рукоятку тисков. Завинчивание и отвинчивание тисков совершается вращательными движениями в плечевом суставе и неполными сгибательными и разгибательными движениями в локтевом суставе. У слесарей-инструментальщиков, имеющих дело с обработкой мелких предметов, установка предмета в тисках не требует больших мышечных напряжений и совершается при участии: локтевых сгибателей правого предплечья, мелких кистевых мышц правой руки и отчасти левой руки, дельтовидной и лопаточной мышц.

Психофизиологическая характеристика.

а) Глазомер линейный, на углы.

б) Суставно-мышечное чувство, регулирующее силу зажима изделия в тисках. Операция несложная, при старательности легко выполняемая рабочим квалификации инструментальщика.

Резка металла

Процесс труда. С помощью пилы ножовки слесарь распиливает изделие. Распиливание состоит из ряда последовательных движений пилы вперед и назад при нажиме последней на распиливаемое изделие. Так как распиловка происходит по заранее размеченным линиям, то здесь наиболее важно взять сразу правильное движение пилы и в дальнейшем сохранять его.

Постепенно эта операция вытесняется, заменяясь резанием металла механической пилой (особенно для более крупных изделий).

Резка для распиловки металла производится стоя при легком наклоне туловища вперед. Левая нога выдвинута вперед и на нее переносится центр тяжести туловища. Левая рука или опирается на укрепленный в тисках предмет по линии места разреза или же на станок ножовки и правая держит рукоятку пилы, двигая ее попеременно вперед и

назад. При этих движениях происходят сгибания и расгибания в плечевом и локтевом суставах. При этом участвуют следующие мышцы: сгибатели и разгибатели предплечья, грудные мышцы, дельтовидная, двухглавые и трехглавые мышцы и широкие мышцы спины. При движениях пилы вперед и назад происходит одновременно прижимание ее к поверхности распила, вследствие чего происходит тоническое сокращение всей мускулатуры верхних конечностей. Распиловка очень твердых металлов требует большого напряжения физической энергии.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание — концентрированное, прослеживающее.
- б) Глазомер прослеживание за направлением.
- в) Суставно — мускульное чувство, регулирующее нажим и направление движения.

Общая характеристика:

Внимательное, контролируемое временем и суставно-мускульным чувством, выполнение однообразных движений взад и вперед в значительной степени упражняемых.

Рубка

Процесс труда. При рубке слесарь левой рукой держит зубило или крейцмессель, а правой ударяет по зубилу молотком; каждый удар по зубилу продвигает его вперед и таким образом срезывается некоторая часть металла.

Работа производится стоя при легком наклоне туловища вперед. Для этой операции характерно тоническое напряжение пальцев обеих рук, удерживающих зубило и молоток. Рабочие движения заключаются в сгибаниях и разгибаниях локтевого сустава правой руки при ударах молотком и одновременных, небольших движениях левой руки, следующих в таком же ритме, как и удары молотком. Эта операция требует довольно тонких кинестатических ощущений, регулирующих силу удара молотком по зубилу. Роль зрения сводится к определению места установки зубила и направления удара молотком.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Распределенное внимание.
- б) Глазомер для прослеживания ровности снимаемых поверхностей.
- в) Координация движений правой и левой руки.
- а) Устойчивость руки, необходимая при держании зубила.
- д) Ударная меткость. Если удар придется не по центру зубила, то молоток может соскочить и ударить по руке рабочего, а зубило может выскочить.

г) Темп движений.

Общая характеристика

Специфическая установка на ударную меткость при координированных сильных движениях. Работа в большой степени автоматизируется в процессе упражнения.

Опиловка

Процесс труда. Это — основная операция слесаря-инструментальщика. Она заключается в том, что с обрабатываемой поверхности напильником снимается лишний слой металла. Во время опиловки рабочий двигает двумя руками вперед и назад напильником по обрабатываемой поверхности, зажатой предварительно в тисках. В то время, как правая рука держит рукоятку напильника, левая рука ладонной своей поверхностью ложится поверх переднего края напильника; благодаря этому напильник плотно прижимается к опилюваемой грани предмета. Движения эти прерываются некоторыми подсобными операциями (поворот в тисках, смена напильников и др.). Средняя продолжительность цикла равна 1—3'. Ритм движений при опиловке колеблется от 40 до 80 в минуту.

В зависимости от толщины снимаемой стружки различают грубую и тонкую опиловку. Соответственно видам опиловки применяются следующие типы напильников: а) грубые (грубая насечка), б) драчевые (средняя), в) личневые (мелкая) и г) бархатные (самая мелкая).

Точность опиловки доходит до 0,02 мм.

Решающее значение в работе имеет ориентировка в силе, направлении и ровности нажима. Если сила нажима двух рук не согласована, то напильник начинает вилять и может получиться неровная поверхность. Регулирование силы напильника важно и потому, что она меняется в зависимости от твердости опилюемого материала и от толщины слоя, подлежащего снятию.

Работа производится в стоячем положении при легком наклоне туловища вперед. Левое плечо приподнято, левая же нога выдвинута вперед и на нее переносится центр тяжести туловища. Обычно левая рука удерживает передний конец напильника и прижимает его к опилюемому предмету. Правая рука держит рукоятку напильника и направляет его вперед и назад. Таким образом в процессе опиловки имеется два момента — нажим и ведение напильника. Сила нажима зависит от типа опиловки. При грубой опиловке сила нажима должна быть возможно большей для развития максимальной силы прижатия, что вызывает в свою очередь значительное напряжение мускулатуры верхних конечностей. Постепенно с уменьшением толщины снимае-

мой стружки, с переходом к более тонкой опиловке уменьшается сила нажима, а следовательно и затрата мышечной энергии; вместе с тем усиливается регуляция и контроль силы прижатия, что достигается особо тонким суставно-мышечным чувством.

Второй момент опиловки — ведение напильника требует точного и определенного направления напильника, что особенно важно при тонких опиловках.

В процессе опиловки участвуют с большим или меньшим, в зависимости от типа опиловки, напряжением, мышцы плечевого сустава, локтевого сустава, верхнего плечевого пояса, грудные мышцы и мышцы спины. При грубых опиловках напряжение мышц плечевого пояса может вызывать затруднения дыхательной экскурсии грудной клетки.

Роль зрения также неодинакова при различных типах опиловки. При грубых опиловках напряжение зрения незначительно. Чем тоньше опиловка и чем меньше опиливаемый предмет, тем интенсивнее напряжение зрительного аппарата.

Слесарь-инструментальщик, в отличие от слесаря-ремонтного или же слесаря других специальностей, имеет дело главным образом со средней и тонкой опиловкой, поэтому требования со стороны физических сил к опиловке слесаря-инструментальщика меньше; зато возрастают требования со стороны кинестетических и зрительных восприятий.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Устойчивость руки при нажиме.
- б) Координация движения двух рук при нажиме.
- в) Суставно-мускульное чувство, ориентирующееся в силе нажима.
- г) Глазомер для определения ровности опиливаемых поверхностей и прямоугольности.
- д) Различение степеней затененности.

Общая характеристика.

Нажимные движения при опиловке требуют специфического сенсорно-моторного комплекса, который изменяется в зависимости от точности операций.

Шабровка

Процесс труда. Задача заключается в том, чтобы с помощью особого инструмента шабера придать плоскости большую ровность путем выскабливания незначительных неровностей. Во время работы левая рука находится поверх шабера около режущего конца, а правая рука держит рукоятку шабера так, чтобы его резец находился под некоторым

углом к поверхности предмета. Различают более грубую и более тонкую шабровку.

Время от времени рабочий проверяет правильность своей работы. Это делается при помощи синей краски (лазури) следующим образом: на плитку с идеально ровной поверхностью наносится слой лазури. На этот слой накладывается обрабатываемый предмет. Если при наложении предмета краска на нем распределяется неравномерно, это говорит за то, что на предмете есть еще места, которые надо шабрить. Так как некоторые выступы в силу своей незначительности окрашиваются во время проверки очень слабо, то чистота работы определяется на-глаз по различению оттенков.

Шабровка производится обычно в стоячем положении при легком наклоне туловища вперед. Левая рука захватывает шабер вблизи режущего конца и устанавливает под некоторым углом к поверхности отделываемого предмета. Правая рука удерживает шабер за верхний конец его и, прижимая, ведет его по предмету. При шабровке следует отличать 3 момента: 1) нажим, 2) ведение шабера в определенном направлении и 3) удержание шабера под определенным углом наклона. Нажим и удержание шабера достигаются тоническим сокращением сгибателей кисти. Продвижение же шабера, т. е. непосредственно рабочее движение, совершается сокращением разгибателей и сгибателей предплечья.

Грубая шабровка требует значительной затраты физических сил. При тонкой шабровке мышечная сила уступает место тонким кинестетическим ощущениям, регулирующим силу нажима и размах движений. Шабровка совершается сериями движений длительностью в 2-3 минуты. Ритм движений колеблется от 80 до 100 (наблюдения над подростками).

Психофизиологическая характеристика.

- а) Концентрированное внимание.
- б) Суставно-мускульное чувство, ориентирующееся в силе нажима.
- в) Координация движений двух рук при нажиме.
- г) Различение цветовых оттенков.
- д) Преодоление монотонности.

Процесс монотонный, близкий к опиловке, но более простой, не требующий силовой нагрузки, тонких координаций и глазомера, сильно упражняемый.

Измерения предметов

Процесс труда. Правильность сделанных предметов проверяется при помощи измерительных инструментов (линейки, угольников, циркуля, нутромера и др.). При особом

и точных работах применяется штангенциркуль (точность до 0,02 мм), точный угломер (точность до 0,05 мм), набор шаблонов, пластинки Иогансона (точность до 0,005 мм) индикатор, микрометр. Для выверки прямых углов и правильности ребер предмета применяются особые прямоугольные угломеры, накладываемые на измеряемые углы, обычно рабочий проверяет работу „на свет“, т. е. наблюдает, чтобы не было просветов между обрабатываемым предметом и угольником.

Измерение предметов в большинстве случаев производится стоя. Положение тела меняется в зависимости от инструмента, которым производится обмер обрабатываемого предмета; наиболее согнутое положение наблюдается при работе со штангенциркулем и вертикальное при проверке работы „на свет“ (посредством шаблонов и угольников). Рабочие движения просты, совершаются при участии мышц кисти и пальцев. Процесс измерения предметов никаких физических усилий не требует; здесь главную роль играют: зрительные, осязательные и кинестетические восприятия, особенно при особо точных обмерах, каковые имеют место у слесарей инструментальщиков. Работа по обмерам у слесарей инструментальщиков вызывает большое напряжение зрительного аппарата, так как пользование чрезвычайно точными измерительными инструментами производится на близком расстоянии и при напряжении аккомодации.

Психологическая характеристика.

а) Суставно-мускульный комплекс, при контроле руками (свободно или плотно входит шаблон в отверстие), при проверке параллельности линий кронциркулем, при пользовании микрометром.

б) Концентрированное внимание, направленное на различение мелких деталей.

в) Наблюдательность, точность наблюдения.

Основная установка — наблюдательность в отношении мелких различий в форме, величине, расстоянии и т. п. вместе с навыком в пользовании инструментами. Контроль осуществляется зрением (например, при проверке „на свет“), осязанием и суставно-мускульным чувством.

Полировка

Процесс труда. Сглаживание неровностей наждачной бумагой. При полировке важно уловить равномерность блеска металла и не сделать больших царапин.

Работают при полировке стоя. Корпус согнут в поясничной области. Левая рука придерживает предмет, правая рука придерживает тремя пальцами наждачную бумагу,

производя ряд мелких движений в кистевых суставах. Характерно тоническое сокращение мышц кисти и пальцев, принимающих бумагу.

Психофизиологическая характеристика.

Работа мало квалифицированная. Требуется аккуратность в некоторой степени глазомер (штрихи должны быть в одном направлении).

Притирка

Процесс труда. С обрабатываемой поверхности стираются малейшие шероховатости брусками из тонкого шлифующего материала. Работа очень тонкая (точность до 0,002 мм). Она имеет место, главным образом, в группе мерительного инструмента.

В работе брусок при последовательных движениях взад и вперед по обрабатываемой поверхности придерживается большим и указательным пальцами обеих рук.

В зависимости от вида работы применяют бруски различной формы: треугольные, квадратные, круглые, и др.

Работа совершается стоя, туловище слегка наклонено вперед. Рабочие движения заключаются в незначительных сгибаниях и разгибаниях обеих рук в локтевых суставах при движениях брусочка вперед и назад. Сила мышечного напряжения при притирке незначительна. Имеется главным образом тоническое сокращение сгибателей больших и указательных пальцев обеих рук и еще в большей мере, чем при точной опиловке здесь на первый план выступает регуляция силы прижатия бруска к обрабатываемой поверхности, особенно при переходе к совсем слабым нажимам в конце операции. Помимо тонких и точных кинестетических ощущений, операция эта требует большого терпения и тонкой остроты зрения для различения малейших царапин на притираемой поверхности.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Темп несложных нажимных движений.
- б) Длительная концентрация внимания.
- в) В небольшой степени суставно-мускульное чувство для регулирования нажима.
- г) Преодоление монотонности.

Монотонный процесс, выполняемый более или менее автоматически, если имеется навык и достаточно аккуратное отношение к делу.

Сборка изделий

Процесс труда. Сборка изделий производится путем соединения и подгонки друг к другу отдельных деталей

при помощи винтов, гаек, маркиров. Попутно проверяется точность отдельных деталей и их соответствие друг другу (пригонка). Если части не соответствуют одна другой, то слесарь инструментальщик должен выяснить причину этого несоответствия и устранить ее снятием небольших слоев металла, например, шабером, наждачной бумагой. Сборка занимает небольшое место в работе инструментальщика и применяется, главным образом, в группе кондукторов приспособлений.

Психофизиологическая характеристика.

а) Распределение внимания при сравнении деталей, соединяющихся и пригоняемых частей.

б) Осязание для ориентировки в неровностях, шероховатости.

в) Суставно-мышечное чувство для контроля за точностью пригонки (туго или слабо).

г) Пространственное представление деталей в их сочетаниях.

д) Конструктивное воображение деталей при их монтаже.

е) Технический анализ сложного приспособления.

ж) Монтаж или синтез частей технического приспособления.

з) Общий интеллект, преимущественно, в функции комбинирования.

Характеристика.

В основе — технический синтез, для которого необходимы конструктивное воображение, сенсорное регулирование (на глаз, на ощупь, на сопротивление) и понимание механизмов.

Закалка инструмента

Процесс труда. Закалка состоит в том, что при быстром охлаждении стали, нагретой до известной температуры, сталь приобретает большую или меньшую твердость в зависимости от температуры нагрева и скорости охлаждения. Изделие сначала нагревается, а затем быстро охлаждается (закаливается) в соответствующей жидкой среде: воде, масле и т. п. Применение той или другой жидкости зависит от свойства стали, назначения изделия и его формы.

Психофизиологическая характеристика.

а) Различение цветовых оттенков.

б) Скорость реакции на изменения цветовых оттенков.

Указанные функции в достаточной степени выражают общую установку рабочего во время этой операции.

1. Сенсорная сфера. а) Цветовосприятие. б) Осязание. в) Суставно-мускульное чувство.	А. Различение оттенков светотеней для опознавания степени затененности; Б. Различение цветовых оттенков при разном нагреве. Ощущения шероховатостей, неровностей поверхности. А. Регулирование силы нажима при проведении линий. Б. Определение силы зажима. В. Определение с помощью сустава — мускульного чувства правильности направления движения. Г. Ориентировка в изменении положения предмета. Д. Регулирование ровности и силы нажима с переключением на разный нажим при измененных заданиях. Е. Чувство сопротивления.	Опиловка. Закалка. Измерение инструмента, сборка. Разметка. Резка. Рубка (изменение положения зубила). Опиловка, шабровка. Измерение инструмента, сверление, сборка. Освоение чертежа, измерение, сборка.	Мало упражняемые качества. Очень нежелательна адаптация, связанная с потерей чувствительности к изменениям цветов и светотеней. Упражняется, очень связано с гигиеническими условиями труда. Достаточно упражняемые качества. Весьма важно создание первоначальных правильных установок Тренируются сравнительно слабо. Преждевременная автоматизация опасна. Воспитывается, очень связано с интересом.	Таблицы Штидлинга. Наборы пластинок и цилиндров с разными неровностями. Аппарат Меде для пригонки болтов. Аппараты для испытания сустава — мускульного чувства — Меде, Липмана. Тест Фридриха на различение узоров, тест Зайва.
2. Внимание и наблюдательность.	А. Концентрация на различение деталей. Б. „Прослеживающая“ концентрация. В. Концентрация на точное выполнение однообразных движений. Г. Распределение внимания при координации движения. Д. Распределение внимания при сравнении.	Разметка, резка. Опиловка, шабровка, притирка. Рубка. Сборка. Закалка. Освоение чертежа, разметка, черчение эскизов. Измерение инструмента (проверка „на свет“). Ввиду сложности и разнообразия операций, выполняемых с. и. точное и полное понимание заданий требует интеллекта не ниже среднего. Стабильные операции, измерение.	Достаточно упражняемо. При несомненно рациональном распределении работы утомляемо. Весьма упражняемо. На требуемом для работы уровне хорошо воспитывается в процессе труда. Тренируется в слабой степени. Тренируется в слабой степени. Тренируется в довольно слабой степени. До известной степени воспитывается с опытом. Сильно упражняемо в связи с обучением.	Тест на запоминание цветов. Тест на запоминание фигур. Тест на запоминание мест. Тест на понимание инструкций. Доска поручений. Тесты на технические задачи.
3. Память.	А. На цвета. Б. На фигуры и формы. В. Локальная.	Освоение чертежа, разметка, черчение эскизов.	Тренируется в слабой степени.	Тест на запоминание цветов.
4. Общий интеллект. а) Понимание.	А. Понимание инструмента и заданий. Б. Понимание механизмов.	Ввиду сложности и разнообразия операций, выполняемых с. и. точное и полное понимание заданий требует интеллекта не ниже среднего. Стабильные операции, измерение.	До известной степени воспитывается с опытом. Сильно упражняемо в связи с обучением.	Тест на понимание инструкций. Доска поручений. Тесты на технические задачи.

б) Выделение существенного.	Рационализация приемов работы.	Главным образом, освоение чертежа, разметка, рубка, измерение. Все основные операции.	Воспитывается с опытом и при наличии наблюдательности.	Тесты: определение эскиза — фигуры, аналогия.
в) Комбинирование.	А. Приспособление к новым условиям работы (новое задание, новый инструмент и т. п.). Б. Выбор возможных сочетаний целых предметов и их частей. Оценка качества продукции.	Разметка, оборка. Измерение инструмента.	Упражняемость сравнительно слабая. Имеет значение общее образование и особенно политехнизм.	Тест Эббингауза на заполнение слов. Недостающие детали в картинах и чертежах. Тесты на конструктивное воображение. Тест на подмечивание дефектов в упражнениях или предметах.
г) Критические способности.	Оценка качества продукции.	Измерение инструмента.	Связано с характерологическими особенностями личности. Упражняемо слабо. Весьма зависит от стимулов.	Тест Мэк Кэри.
б. Технический интеллект. а) Глазомер.	А. Линейный: на линии, фигуры. Б. На направление линии. В. На ровность поверхности. А. Мысленное представление элементов чертежа в целом. Б. Представление деталей в их измененном положении при сочетаниях. А. Мысленная конструкция из элементов чертежа нового сочетания. Б. Представление новой комбинации деталей.	Разметка, установка в тисках. Разметка, резка. Рубка, опиловка. Освоение чертежа, эскизный чертеж. Сборка. Освоение чертежа. Сборка.	Качества тренируются в процессе производственного обучения. Довольно упражняемо. В небольшой степени воспитывается. В небольшой степени воспитывается. В небольшой степени воспитывается. Имеет значение общее и политехническое образование.	
б) Пространственные представления.				а) „Ромбы“ Терстона и Джонса. б) Сечения тел, в) Миннезотская доска.
в) Конструктивное воображение.				а) Тест Фридриха. б) Фигуры Рыбакова. в) Тест бумажный Стенквист. г) Монтажный тест Стенквист.

г) Понимание механизмов.	А. Анализ конструкций (технический анализ). Б. Технический монтаж.	Станочные операции. Сборка.	Весьма зависят от технических знаний и навыков, а также от общего интеллекта.	а) Тесты „технические задачи“.
6. Моторика.	А. Темп ударных движений. Б. Темп нажимных движений. В. Ударная меткость. Г. Координация мелких движений. Д. Координация движений двух рук со статическим положением. Е. Направляющая координация при нажиме.	Рубка. Опиловка, шабровка, притирка. Рубка. Разметка. Рубка, сверловка. Опиловка, шабровка	Упражняемость довольно значительная. „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ Легко деавтоматизируются.	б) Задачи на Мекано или конструкторе, Монтажный тест Стенквист. Прицельный молоток Меде. Трешметр, Тест на ловкость движений (Мек Керри, Толчинского). Тест „продевание“ нитей („флейта“).
7. Преодоление монотонности.	Способность производить длительную однообразную работу с большой точностью и скоростью.	Шабровка, притирка.	Очень зависят от стимулов. Достигается или автоматизацией или воспитанием внимания к деталям.	

Общая психологическая характеристика слесаря-инструментальщика

Специальность слесаря-инструментальщика отличается сложностью и разнообразием требований, предъявляемых к психическим свойствам рабочего. С психологической точки зрения главные операции, выполняемые инструментальщиком, можно разделить на такие группы:

- а) чертежно-измерительные,
- б) ударные,
- в) нажимные,
- г) станочные,
- д) сборочные.

Каждая из этих групп предъявляет свои требования к личности. Так, чертежно-измерительные операции (освоение чертежа, разметка, измерение), помимо чертежных графических навыков, требует главным образом интенсивной концентрации, тонкого глазомера, пространственных представлений и тонких координированных движений, регулируемых зрением и суставно-мышечным чувством. Это — скорее установка техника-чертежника. Силовой нагрузки нет. Интенсивное внимание к деталям играет исключительно важную роль.

Ударная операция — рубка зубилом — требует другой установки. Рабочий имеет перед собою уже более широкую зрительную зону, движения шире, координация движений требует вовлечение других мышц. Меткий удар — вот основная установка, причем удар должен быть довольно сильным и быстрым. Процесс в значительной степени автоматизируется.

Наиболее типическими ручными операциями для слесаря-инструментальщика все-таки надо считать нажимные и в первую очередь опиловку. Нажимные движения при опиловке представляют своеобразный сенсорно-двигательный комплекс, в котором главное значение имеет ориентировка в силе, направлении и ровности нажима. По сведениям инструкторов производства операция сравнительно «туго упражняема».

Станочные операции, требующие прежде всего технической сообразительности и распределения внимания, не являются типическими для слесаря-инструментальщика, не на них основывается психологическая квалификация этого специалиста.

Наконец, операции по сборке, весьма квалифицированные с психологической точки зрения, требуют зрительного и суставно-мышечного контроля, пространственных представлений и конструктивного воображения. Синтетическим качеством является наблюдательность. Надо заметить, что сборочные операции не занимают в процессе работы слесаря-инструментальщика большого места.

Большое разнообразие операций, выполняемых слесарями, требует достаточно высокого уровня общего интеллекта, необходимого для понимания различных заданий, комбинирования и критики. Интеллект очень важен и для выработки рабочих рационализаторских мероприятий, которые для данной специальности имеют очень большое значение.

Если бы надо было выделять наиболее трудные моменты в работе слесаря-инструментальщика, то к таким следовало бы отнести в первую очередь операции чертежно-измерительные, в которых рабочий выступает как техник, имеющий известные графические чертежные навыки, математические сведения, способность к техническим расчетам. Из манипулятивных операций наиболее трудной у слесаря-инструментальщика является опиловка, особенно если принять во внимание разновидности опилочного процесса в зависимости от изделия и техники обработки.

Более точные данные о структурных особенностях психологического процесса слесаря-инструментальщика можно получить только экспериментальным путем.

Давая психофизиологическую характеристику данной профессии, мы выделяем основные операции, наиболее специфичные для слесаря-инструментальщика (освоение чертежа, разметка, опиловка и др.), от операций дополнительных, которые являются не типичными для инструментальщика (долбежка, фрезеровка и др.). В резюме мы стремились выделить основное в психофизиологической структуре изучаемого рабочего.

Все наблюдения велись на конкретном предприятии в определенном цехе. Данные о некоторых специфических условиях труда на предприятии были совершенно необходимы для понимания факторов, влияющих на труд слесаря. Конечно, эти данные (например, о режиме труда, зарплате) не могут быть перенесены безоговорочно на другое хотя бы и аналогическое предприятие.

Основное назначение профиля: служить производству, способствуя всестороннему пониманию личности рабочих в отношении профпригодности административно-инструкторским персоналом, давая основы для дифференциального подбора в ФЗУ и на предприятия, а также для ознакомления с профессией слесаря-инструментальщика учащихся ФЗС, выбирающих профессию.

*Л. И. Барабанов, С. Н. Олещук,
И. Б. Цукерник*

ПРОФЕССИОГРАММА ТОКАРЯ-УНИВЕРСАЛА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЦЕХА

Общая характеристика производственного процесса

Большая часть металлических изделий после изготовления в виде полуфабрикатов в литейной, кузнице, прокатных и других металлургических цехах подвергается дальнейшей обработке. Цель этой обработки сообщить им очертания и размеры, точно совпадающие с заданными, а также придать им гладкую поверхность. Для этого такие изделия передаются в механические мастерские, где они подвергаются обработке резанием (опиловка, обточка и т. п.).

Обработка металлов резанием называется изменение внешних форм и размеров металлических изделий, посредством удаления части материала их. Резание может производиться весьма разнообразным ручным инструментом и на различных металлообрабатывающих станках.

Тот вид резания металла, который производится на токарных станках составляет сферу работ выполняемых токарем.

По своей конструкции и назначению токарные станки весьма разнообразны. Но в этом отношении их можно разбить на две категории: станки универсальные, на которых можно выполнять все виды токарных работ и специальные или автоматы и полуавтоматы, которые сконструированы или налажены таким образом, что могут производить только определенные токарные операции над определенными деталями. Токарь, работающий на универсальном токарном станке и выполняющий в случае необходимости всевозможные токарные операции, называется токарем-универсалом. Токарь на автомате или полуавтомате называется оператором.

Уже самое название токарного станка автоматом или полуавтоматом показывает, что моменты автоматической обработки там расширены и углублены в сравнении с работой на универсальных токарных станках. И действительно, ра-

бота на специальных токарных станках зачастую сводится только к укреплению в хорошо выверенной установке изделия, пуску уже налаженного на обработку данной детали станка и, через некоторое время автоматической обработки детали станком, снятию ее и замене новой, подлежащей обработке. Отсюда прежде всего, серийность работы на специальных станках и сравнительно невысокая квалификация рабочего, труд которого сводится к управлению высоко автоматизированной и налаженной особым специалистом машиной.

Разве только дороговизна автоматов и большая ценность изделий, на них обрабатывающихся, могут иногда вызывать повышенные требования к рабочему, во избежании поломки станка и для уменьшения брака.

Совсем не то мы видим в работах на универсальных станках. Хотя здесь токарь иногда и может быть поставлен на серийное изготовление какой-либо детали, но как правило эти работы мелко-серийного характера, т. к. при большом серийном производстве выгоднее специализировать токарный станок для этого вида работы. Поэтому токарю на универсальном станке приходится изготавливать различные детали, а в связи с этим выполнять все возможные токарные операции. В этом основная черта токаря-универсала,

До появления специальных токарных станков все токарные работы выполнялись токарем-универсалом. Автоматы и полуавтоматы разгрузили токаря-универсала от больше-серийных работ. Этим самым они значительно снизили удельный вес токаря-универсала в производстве. В будущем по мере дальнейшей стандартизации и нормализации производственной продукции значение токаря универсала будет снижаться, поскольку производство ряда изделий будет переноситься на специальные станки.

Но все же в производстве будут встречаться виды работ и случаи, когда будет требоваться не массовое производство изделий, а очень небольшое количество их, напр. изготовление калибров, почему профессия токаря-универсала не может отмереть, по крайней мере на ближайшее будущее.

Таким образом токарь-универсал используется для изготовления единичных или мелко-серийных изделий.

Токаря-универсала мы можем встретить во всевозможных цехах того или иного металлообрабатывающего производства.

Особую категорию их представляют токаря-универсалы инструментального цеха. Они работают в инструментальном цехе завода, выполняют на станках всевозможные токарные операции, но отличительной чертой их работы является особая точность работы при сравнительно небольших размерах изделий. И это понятно. Они снабжают завод всевозможным инструментом, а инструмент, как правило,

изготавливается с большей точностью, чем изделия, которые подвергаются обработке посредством этого инструмента. Отсюда, естественно, та большая точность работы в инструментальном цехе, в частности и у токаря инструментального цеха.

Точность токарной работы для токаря-инструментальщика достигает до 0,01 мм на 8-м разряде.

Третьей особенностью токаря-универсала инструментального цеха является большое разнообразие изделий как по конструкции и величине, так и по назначению.

Надо представить все разнообразие различного инструмента в различных цехах металлообрабатывающего предприятия, чтобы понять какие разнообразные заявки в отношении инструмента получает инструментальный цех со стороны других цехов. И, конечно, трудно найти или квалифицировать таких рабочих, которые могли бы выполнять всевозможные заказы на инструмент. Следствием этого явилась дальнейшая специализация квалифицированных рабочих инструментального цеха.

Токаря, подобно слесарям-инструментальщикам, разбиваются на группы токарей:

- а) мерительного инструмента
- б) режущего «
- в) подсобного «
- г) кондукторов приспособлений.
- д) экспериментальная

Наиболее квалифицированной надо считать группу экспериментальную, т. к., главным образом эта группа занимается проектированием и производством импортного инструментария.

Проводимые в этой группе работы наиболее сложны и часто не имеют за собой достаточного предшествующего опыта, почему требуют особо квалифицированных рабочих.

Технологический процесс

А. Сырье.

Главные обрабатываемые металлы — сталь (преимущественно инструментальная), чугун, железо. При обработке этих основных металлов еще требуется смазочные масла, мыльная вода.

Сырье поступает в инструментальный отдел из: а) цехов завода (механического, кузнечного, литейного и др.), б) со складов и в) из заготовительного цеха.

Б. Токарный станок.

Токарь-универсал работает за универсальным токарным станком. (Рис. № 1 и 2).



Рис. 1. Универсальный токарный станок.

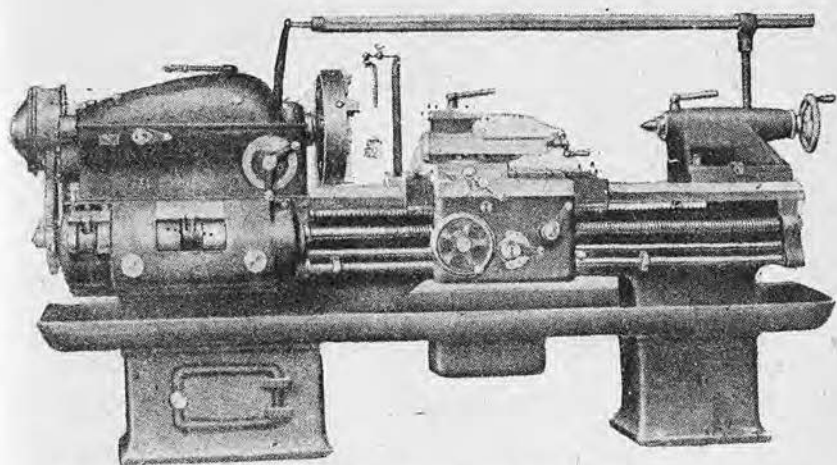


Рис. 2. Быстроходный токарный станок с одношквивным приводом.

Сущность токарной обработки заключается в том, что посредством резания (режущим инструментом являются различного рода резцы, сверла, метчики и т. д.) вращающемуся на станке изделию придают нужную форму, размеры и отделку.

Основные части токарного станка: 1) станина, 2) передняя бабка и механизмы для изменения скоростей, 3) задняя бабка, 4) суппорт, 5) механизмы подачи.

Станина токарного станка служит опорой для передней и задней бабок и одновременно является направляющей для суппорта.

Передняя бабка (рис. № 3) имеет своим назначением под-

держивать обрабатываемое изделие и сообщать ему вращательное движение. Поэтому она состоит: 1) из деталей, которые служат для поддержания изделия и сообщения ему вращения и 2) различных приспособлений, при помощи которых можно менять скорость вращения. (Рис № 4).

Главной частью передней бабки является шпиндель.

Передний конец шпинделя имеет винтовую нарезку, куда обычно наворачивается патрон или другое приспособление

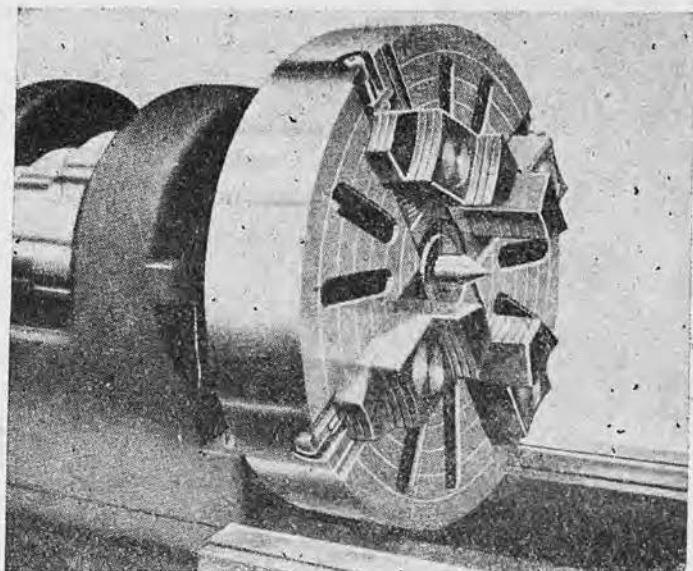


Рис. 3. Планшайба, навинченная на шпиндель передней бабки

для закрепления изделия. При вращении шпинделя вращается и обрабатываемый предмет. При помощи системы зубчатых колес шпинделю можно дать различную скорость вращения. Сцепление шестерен производится автоматически посредством поворота соответствующих рычагов. На станках новой конструкции имеется таблица, показывающая скорость вращения шпинделя при том или другом положении рычагов.

Скорость вращения шпинделя в современных станках можно изменять от 12 до 600 оборотов в минуту.

Задняя бабка служит для поддержания обрабатываемого предмета. (Рис. № 5). Ею пользуются, когда происходит работа на центрах или для сверления. Задняя бабка подобно передней имеет шпиндель, в который вставляется центр, как и в шпиндель передней бабки. Центр представляет заточенный

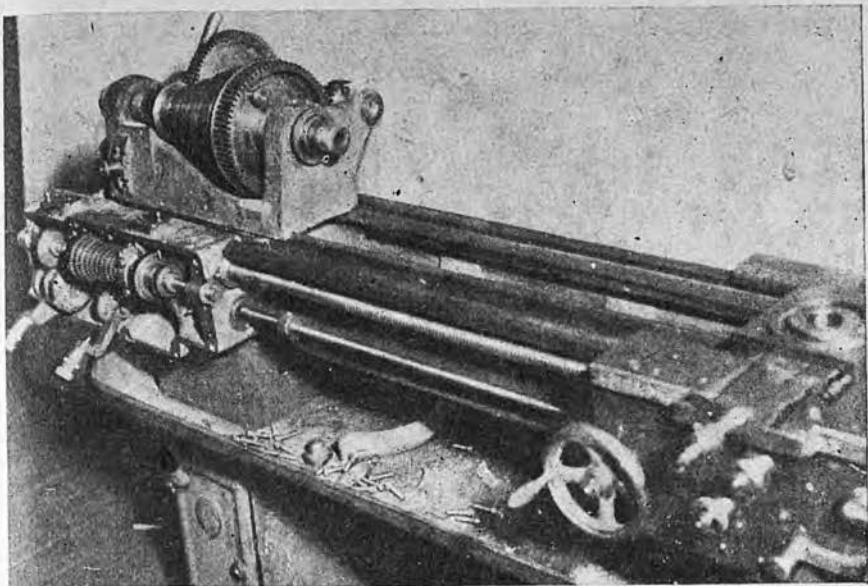


Рис. 4. Полуразобранный токарный станок. Слева передняя бабка с открытыми механизмами изменения скоростей.

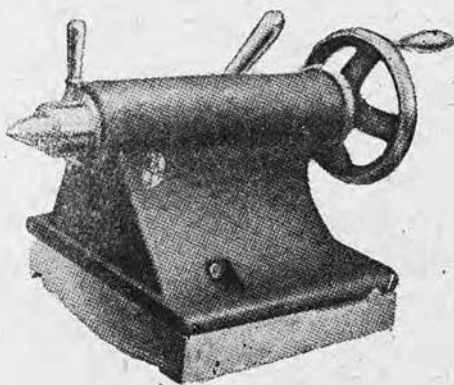


Рис. 5. Задняя бабка.

на конце стержень, хвостовой своей частью вставляемый в пустотелый шпиндель. Между остриями центров помещается изделие.

Для того, чтобы на станке можно было обрабатывать изделия разной длины, задняя бабка может передвигаться по станине. Передвижение производится вручную, а закрепление на станине производится обыкновенными болтами.

Суппорт служит для закрепления резца и подачи его к изделию при обработке. (Рис. № 6 и 7). Основной частью суп-

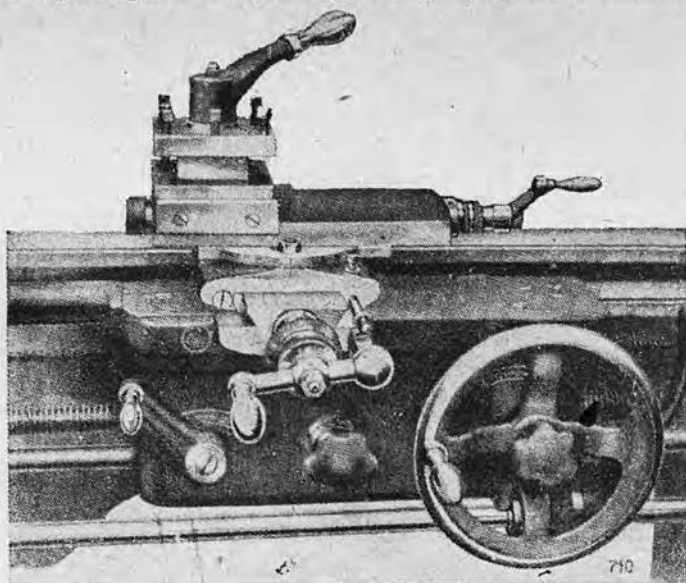


Рис. 6. Суппорт. (Вид с передней стороны).

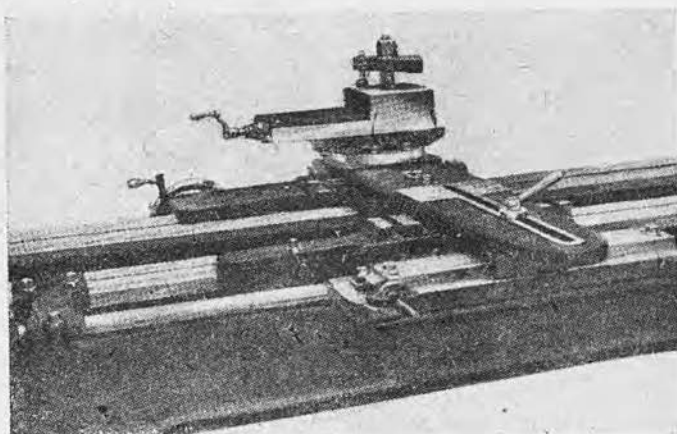


Рис. 7. Суппорт. (Вид с задней стороны).

порта являются продольные салазки, которые могут передвигаться по направляющим станины, сообщая резцу продольное (по отношению оси вращения) движение. Это движение может производиться вручную, вращением специальной рукоятки

или автоматически, постановкой суппорта на самоход, т. е. сцеплением ходового винта с особой гайкой суппорта.

На продольных салазках суппорта имеются поперечные салазки, которые служат для поперечной (по отношению вращения) подачи.

Эта подача также может производиться вручную, вращением специального маховичка, и автоматически при помощи винта в продольных салазках, получающего движение от основного питания станка.

На поперечных салазках помещены верхние салазки. Они состоят из двух частей: 1) из нижнего опорного круга, на котором нанесены градусные деления и 2) верхней части, которая двигается по нижней при помощи винта. Благодаря градусным делениям на опорном круге можно верхние салазки поставить под любым углом к оси вращения, т. е. сообщить резцу движение под заданным углом к оси вращения. Движение резца по этим салазкам производится только вручную, вращением специальной рукоятки.

На верхней части верхних салазок расположен резцедержатель, где закрепляется резец.

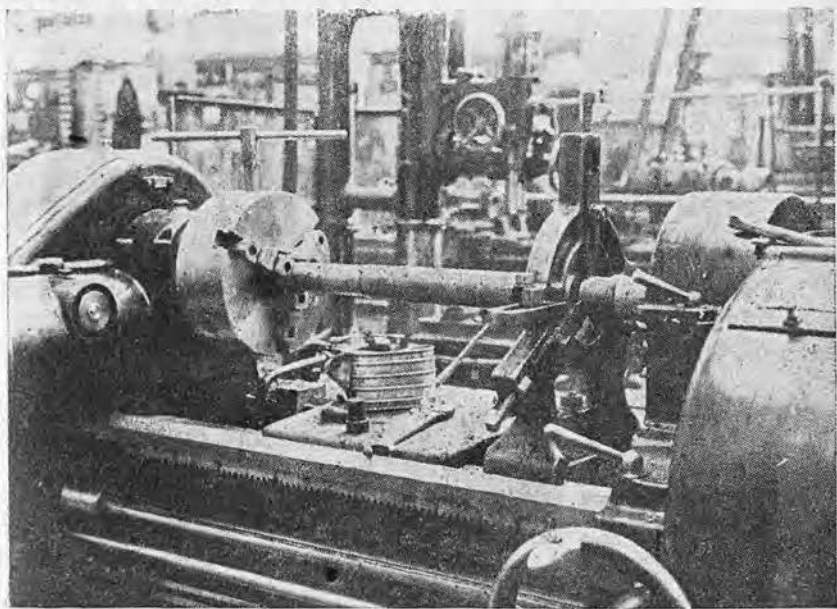


Рис. 8. Обточка длинного вала с постановкой люнета.

В. Инструмент.

Инструменты токаря можно подразделить на: 1) приспособления для закрепления предметов, 2) рабочий инструмент, 3) мерительный и 4) поверочный.

1) Приспособления для закрепления изделий следующие: центра, хомутики, планшайбы, патроны, люнеты — подвижные и неподвижные, оправки и т. п. (Рис. № 8).

2) Рабочим инструментом являются различного рода резцы (отрезные, подрезные, проходные, расточные, обдирочные, чистовые, резьбовые, внутренние и наружные и др.), сверла, метчики, плашки, зенковки, накатки, развертки, гаечные ключи, молотки, напильники и др.

3) Мерительный инструмент разделяется на грубый и точный. К грубому мерительному инструменту относятся: метры, линейки, кронциркули, глубомеры, нутромеры и др.

К точному мерительному инструменту относятся: штангенциркуль, микромер, штихмасс (для внутренних измерений), резьбомеры, скобы, шаблоны и различного рода калибры.

4) Из поверочных инструментов следует отметить рейсмус и индикатор.

Г. Продукт.

Токарю инструментального цеха приходится участвовать в изготовлении следующего инструмента:

- а) режущего
- б) мерительного (калибры, шаблоны и др.),
- в) кондуктора-приспособлений,
- д) подсобного.

Оперативный психофизиологический анализ профессии токаря

Работа токаря распадается на следующие операции:

I. Ознакомление с заданием по инструкционной карточке и рабочему чертежу.

II. Установка изделия, резца и станка для данной обработки.

III. Обработка предмета. Здесь могут быть обточка, расточка, отрезка, сверление, расверливание, нарезка резьбы и др.

IV. Измерения в конце и в процессе обработке изделия.

V. Заточка резцов и др. как вспомогательные операции.

Освоение чертежа

Процесс труда.

Приступая к работе токарь-универсал получает от мастера или словесную инструкцию, или инструкционную карточку, существенной частью которой служит рабочий чертеж.

Словесный инструктаж без инструкционной карточки дается в несложных случаях работы, поэтому его освоение не представляет никаких трудностей для рабочего.

Более распространенный вид инструктажа — это рабочая карточка с чертежом, причем наиболее трудной частью этого инструктажа является освоение чертежа.

На чертеже обычно дана проекция предмета или его разрез на 2, а иногда на 3, взаимно перпендикулярные плоскости. Следовательно, предмет проекционно изображается с 2 или 3 сторон, и для того, чтобы представить его, требуется объединить эти плоскостные изображения в трехмерный образ. Обыкновенно это делается не сразу, а по частям, сопоставлением в пространственном воображении отдельных частей одной проекции с изображением этой же части в другой проекции. Сопоставление производится при мысленном повороте одной проекции на 90° . Получив представление об отдельных частях, рабочий мысленно объединяет их в целостный предмет.

В результате освоения чертежа рабочий получает отчетливое представление о предмете, соотношении его частей, размерах, контурах, требующейся обработки и т. п.

Особенно большие трудности при чтении чертежа возникают в случае незнакомой детали, в случае поверхностей и линий наклонных к проекционным плоскостям или не лежащих в одной плоскости.

Наиболее отчетливым пониманием чертежа является такое понимание, которое имеет целью не только представить изображенный предмет, но и понять его назначение и как он выполняет свою функцию. Здесь часто надо представить не только предмет, но и движение отдельных его частей по отношению друг к другу или по отношению к частям более сложного комплекса частей, т. е. в какой-либо машине, не изображенной на данном чертеже. При этом мысленному конструированию движений частей должен предшествовать технический анализ и синтез осваиваемого чертежа.

Такого рода понимание желательно, но часто не обязательно для токаря. Желательно оно потому, что всю работу делает технически сознательной, что может предохранить от ошибок при изготовлении изделия. Особенно это имеет значение на высших разрядах квалификации токаря инструментального цеха, когда работа делается в большей мере самостоятельной, задания усложняются, точность соблюдения инструкционных указаний приобретает большое значение.

Освоив чертеж, рабочий устанавливает свою работу над изделием, т. е. совокупность операций, которые надлежит проделать, их последовательность и способы выполнения. В сложных изделиях планирование работы является ответственным моментом и предъявляет значительные требования к общему интеллекту, особенно к комбинаторным способно-

стям, к предусмотрительности, к пониманию взаимосвязности отдельных моментов работы при изготовлении изделия.

Работа по освоению и изучению чертежа протекает в большинстве случаев в стоячем, реже в сидячем положении. Чертежи изготавливаются на синьке, часто бывают запачканы и замаслены в производственной обстановке, почему дают не совсем отчетливые линии, надписи и обозначения.

Неудобство освоения чертежа и неотчетливость изображений требуют напряжения и точности зрения. По данным хронометража у подростков токарей-универсалов операция по ознакомлению с чертежом занимала в среднем 0,4—0,5% рабочего времени.

Психофизиологическая характеристика.

а) Пространственное представление — мысленное представление элементов чертежа и чертежа в целом.

б) Внимание — концентрированное, направленное на детали и их различение.

в) Конструктивное воображение — представление плоскостных изображений и разрезов с мысленной передачей их в вещественный предмет.

г) Память на чертежи, отчасти на цифры.

д) Общий интеллект — планирование и комбинирование процессов работы, связанные с пониманием и дальнейшим использованием чертежа.

Общая характеристика: интенсивное сосредоточение на деталях плоскостных чертежей с целью мысленной реконструкции по этим чертежам предмета.

II. Установка изделия, резца и налаживание станка

Процесс труда. Этот раздел работы охватывает ряд подготовительных операций, предшествующих непосредственной работе над изделием. Он является весьма ответственным и успех работы в значительной степени зависит от него. После работы над самим изделием эта фаза работы является, как правило, самой длительной.

Установка изделия для токарной обработки может производиться различно, это зависит от изделия и характера выполняемой операции.

Различают следующие виды установок: 1) на центрах, 2) в патроне, 3) на планшайбе и 4) в оправках. Особенностью первой установки является то, что изделие схватывается между центрами передней и задней бабки. В этих центрах оно вращается. Таким образом изделие имеет две опоры, причем ось вращения проходит через точки опоры. К этой установке прибегают очень часто по следующим

соображениям: 1) она удобна для длинных предметов и 2) снятое с центров изделие легко поставить на прежнее место.

При установке на планшайбе изделие укрепляется на планшайбе, навинченной на шпиндель передней бабки. При вращении шпинделя, вращается планшайба, а с нею и изделие. Крепление очень удобное для обработки торцов изделий и вращательных поверхностей их, если они сравнительно большого размера. Здесь необходимо отметить, что процесс установки самой планшайбы на шпиндель передней бабки требует значительных мышечных усилий и обычно выполняется двумя рабочими. Повторяемость этой операции обычно не более 2-3 раз в день (вес планшайбы иногда достигает 30—40 кг).

Крепление в патроне состоит в том, что на шпиндель навинчивается патрон, снабженный кулачками, передвигающимися на винтах по радиусам торца патрона. В этих кулачках и закрепляется изделие.

Все эти три установки изделия имеют одну основную трудность, это необходимость возможно более точного совпадения оси вращения изделия на станке с осью этого изделия, или иначе обрабатываемая поверхность болванки должна по возможности равномерно отстоять от оси вращения. Поэтому при установке проводится проверка ее. Наиболее грубый прием — проверка на глаз. Он состоит в том, что от руки за ремень медленно вращают изделие и смотрят не „бьет“ ли закрепленное изделие, т. е. не замечается ли колебаний контурной линии изделия. При этом подмечивании нужно быстро воспринять вибрации контурной линии, какому месту вращательной поверхности изделия они соответствуют, их направление от оси или к оси вращения и на глаз оценить амплитуду колебаний.

В соответствии с колебанием образующей изделия при вращении производится то или иное исправление положения изделия в закреплении. Этот метод проверки установки весьма быстрый, но вместе с тем очень грубый. Применяется он при грубых работах, когда на изделия даются сравнительно большие припуски.

Другой более точный способ проверки при помощи мела. Для этого, грубо установив изделие, пускают станок и осторожно подводят кусок мела к вращающемуся изделию. Мел, коснувшись изделия, укажет эксцентричность установки. После этого станок останавливают и передают изделие в сторону, противоположную меловой отметке. Так повторяют несколько раз до тех пор, пока мел не будет касаться изделия со всех сторон равномерно. Эта проверка весьма кропотлива, требует сперва сравнительно больших, потом весьма малых исправлений в положении изделия, учета глазом неправильностей в форме болванки, методичности и настойчивости в

достижении наиболее благоприятного для обработки положения, которое позволит наиболее быстрое выполнение работы и не вызовет брака изделия.

Следующий метод проверки установки изделия при помощи рейсмуса. Рейсмус представляет собой штатив, на котором укреплена тонкая длинная игла. По штативу игла может быть поднята или опущена. Кроме того игла может поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Проверка изделия на станке при помощи рейсмуса имеет место в тех случаях, когда подвергается обработке полуфабрикат, имеющий довольно точную форму. Эта проверка более точная, чем проверка на мелок. Производится она следующим образом. Первый способ: прижимают иглу рейсмуса к поверхности проверяемого предмета, пускают станок в ход (не слишком быстро) и слушают насколько равномерно „берет“ рейсмус. Только при правильно установленном изделии шум, получающийся от трения иглы рейсмуса об изделие, будет равномерным. В противном случае он будет прерывистым,

Второй способ заключается в том что иглу рейсмуса не доводят до изделия на 0,2—0,5 мм, затем вращают изделие и смотрят на свет или поставленную сзади иглы белую бумагу, как изменяется просвет между иглой рейсмуса и изделием. Работа по проверке с рейсмусом не менее кропотлива, чем на мелок, требует методичности, настойчивости, тонкого восприятия шумов, оценки на глаз небольших расстояний, быстроты восприятия слухом и глазом раздражений и реагирования на них для локализации этих раздражений в соответствующем месте изделия.

Наиболее точно проверка установки изделия производится при помощи индикатора, позволяющего вскрыть неправильности установки с точностью от 0,05 мм до 0,01 мм.

Индикаторная проверка делается сравнительно редко и главным образом в работах, выполняемых высшими разрядами квалификации токаря. Требуется методичности, настойчивости, тонких движений и тонкого суставного чувства в изменении креплений при изменении положения закрепляемого изделия, зрительно-моторной координации движений рук.

Некоторые трудности в закреплении изделий представляет выбор способа закрепления, но эти трудности, по мере накопления опыта, значительно снижаются.

При закреплении изделий на планшайбе и в патроне, когда предмет должен быть закреплен довольно жестко (крепко), работа по навинчиванию планшайбы и патрона на шпиндель и по завинчиванию кулачков болтов и другого рода крепительных приспособлений, требует напряжения мышц верхних конечностей, преимущественно сгибателей плечевого

пояса и сопровождается тоническим сокращением мышц кисти.

Работа по установке выполняется стоя, с частой сменой положения тела от сильно согнутого, при подъеме патрона или планшайбы до станка, до наклонного, при их наворачивании на шпиндель и при закреплении изделия. Продолжительность пребывания в сильно согнутом положении незначительна. Мышцы спины умеренно напряжены. При согнутом положении имеется значительное напряжение мышц поясницы. При завинчивании болтов вращательные движения производятся преимущественно сокращениями пронаторов и супинаторов кисти правой руки. Окончательное закрепление болтов не должно быть слишком жестким, т. к. этим можно испортить крепительные приспособления. Контроль над степенью жесткости закрепления рабочим осуществляется суставно-мышечным чувством в процессе работы.

При установке на центрах токарю приходится откреплять, передвигать и закреплять заднюю бабку станка. Передвижение ее вдоль станины проходит при сгибании туловища с наклоном в сторону и поворотом позвоночника вокруг вертикальной оси. Известное напряжение испытывают мышцы спины, главным образом поясницы, верхних конечностей и плечевого пояса.

Установка в оправках. Очень много деталей, обрабатываемых на токарных станках, имеют отверстия, которые должны быть строго концентричны с наружной поверхностью. Примерами таких изделий могут служить всевозможные втулки, шестерни и т. д. Изделие, после того как у него обработано отверстие, насаживается или одевается на оправку (в зависимости от ее конструкции). Затем оправка ставится на центры и изделие обрабатывается. При насаживании изделия на оправку, она загоняется в отверстие изделия ударами медного или свинцового молотка или на специальном прессе, обычно расположенном около станка.

В первом случае рабочие движения сводятся к ударам молотка и сопровождаются небольшим напряжением сгибателей и разгибателей правого предплечья и тоническим сокращением мышц кисти правой руки.

Во втором случае рабочий ставит деталь с оправкой под ручной пресс и движениями рычага прессы, приподняв правую руку и постепенно опуская ее, проталкивает оправку внутрь детали. Эта операция производится в вертикальном положении и сопровождается значительным напряжением мышц правой верхней конечности, плечевого пояса и правой части туловища.

Работа по установке крупных изделий (рис. № 9) требует значительного физического напряжения, связанного с подъемом детали и ее перемещением в процессе закрепления.

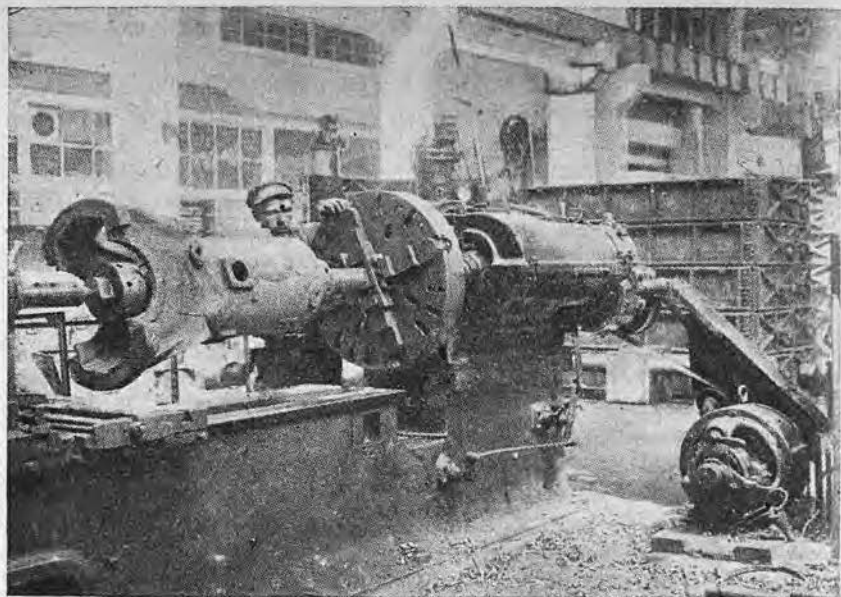


Рис. 9. Обточка крупной детали.

Вся операция по установке изделия у подростков токарей-универсалов в среднем занимала 9,8% ко всему рабочему времени, причем повторяемость этой операции за день колебалась от 11 до 49 раз (в среднем 37); у оператора же процесс установки изделий занимал 15,5% времени при колебаниях от 134 до 256 раз (в среднем 172 за рабочий день).

На снятие детали универсал тратил 3,4% рабочего времени, а оператор 10,5%.

Закрепление резца. Существует ряд правил для выбора и закрепления резцов при обработке. Эти правила сравнительно не сложны, но знать их, помнить и точно выполнять необходимо во избежание неприятностей во время работы. Опытный токарь обычно устанавливает резец на-глаз, подводя его к обрабатываемому изделию. Положение тела при этом слегка согнутое с наклоненной головой вперед и несколько вправо, что обуславливает небольшое напряжение мышц, спины и шеи.

При закреплении резца в суппорте прижимными болтами резцедержателя токарь производит вращательные движения правой верхней конечности, главным образом кисти с напряжением пронаторов и супинаторов.

Закрепление делается весьма жесткое, чтобы во время работы резец не вибрировал и не сдвигался с установленного положения. Здесь имеет место кратковременное приложение значительных мышечных усилий рабочего.

Операция закрепления резца не отнимает много времени. Установление скорости резания, подачи и глубины резания.

Скорость резания, т. е. скорость движения на обрабатываемой поверхности определяется по соответствующим таблицам, в зависимости от материала изделия, характера работы и материала резца.

Сама установка скорости производится соответствующим поворотом рукоятки коробки скоростей.

Выбор подачи или движения резца и глубины резания являются более сложными моментами, чем установка скорости резания. Имеются таблицы, которые дают только примерные скорости подачи и глубины резания, но в каждом отдельном случае приходится сообразоваться с характером обработки, формой изделия, величиной припуска, требованиями, предъявляемыми к обрабатываемой поверхности, материалом изделия и резца и т. д. Все эти факторы должны учитываться при выборе подачи и глубины резания, для получения максимального эффекта в работе. Помимо опыта, который облегчает этот выбор, здесь большое значение имеют знания теории резания и способности рабочего учитывать многообразие факторов, обуславливающих выбор.

Значительный объем внимания, удерживающего в поле своего зрения все это многообразие факторов, ориентировка в них, умозаключения о значимости отдельных факторов, синтез этих значимостей, известная предусмотрительность на неточность выводов, включение прошлого опыта в интеллектуальный процесс по выбору скорости подачи и глубины резания и, наконец, внимательная проверка выводов пробой на данном изделии выбранной скорости подачи и глубины резания—такова психологическая картина этого момента работы. С течением времени у рабочего вырабатываются некоторые установки в этом отношении, которые сводятся к повторению определенных подач и глубин резания в аналогичных случаях. Без достаточного критического отношения к ним, проверки их, сопоставления с опытом более квалифицированных токарей, здесь возможна опасность выработки не совсем рациональных установок, недостаточно учитывающих конкретную ситуацию и снижающих эффект работы токаря.

Устанавливая глубину резания токарь подводит резец к изделию, вращая рукоятки поперечной и продольной подачи, координируя так движения рук, чтобы резец врезался на требуемую глубину в изделие. При этом он берет несколько проб резания, внимательно наблюдает за толщиной и характером стружки, следит за звуком, который получается при резании как от всего станка, так и непосредственно от режущего инструмента. Очень часто те или иные неполадки в

станке токарь улавливает по звуку работающего станка.

Звук резания тоже может вскрыть неправильность в этом процессе, в установке резца, как и зрительное наблюдение.

Малые размеры наблюдаемых объектов, как глубина резания (до 0,2 мм и меньше) толщина и характер стружки, дрожание резца и т. д. требует от зрения большого напряжения.

Вообще в этот момент токарь находится в настороженном состоянии, готовый реагировать на то или иное раздражение соответствующим образом.

Положение тела при этом слегка наклонное над станком, рука рабочего находится на соответствующих рукоятках (правая — на рукоятке для продольной, левая — на рукоятке для поперечной подачи). При вращении рукояток имеются тонические сокращения мышц кистей, напряжение сгибателей предплечья.

Мышцы спины и нижних конечностей при этом умеренно напряжены.

Операция по налаживанию станка у токаря-универсала занимает 4,4% рабочего времени, у оператора 10,4% (по данным хронометража над подростками).

Психофизиологическая характеристика.

1) Глазомер:

а) Динамический на мелкие размеры.

б) Линейный и объемный.

2) Зрительно-моторная координация движений рук.

3. Распределенное внимание.

4. Интеллект общий и конструктивно-технический.

5. Быстрота реакций с выбором.

6. Тонкость слуховых восприятий на шумы.

Проверка установки изделия, установление глубины резания. Проверка установки изделия. Установка изделия, резца и крепительных приспособлений. Подвод резца и установление глубины резания.

Проверка всей установки на данном станке, пущенном в движение при одновременном взятии различных проб на глубину резания.

Выбор крепления и выбор скорости подачи и глубины резания.

Взятие проб на глубину резания с одновременным восприятием характера работы станка при резании металла.

Восприятие шумов от работающего станка.

Проверка установки изделия рейсмусом.

- | | | |
|----|-----------------------------|-------------------------------|
| н- | | Закрепление изделия, резца, |
| м | 7. Суставно-мускульное | задней бабки. |
| е, | чувство. | Проверка установки изделия на |
| е- | 8. Твердость правой руки. | мелок. |
| о- | | |
| е- | 9. Память на прошлый, | Для всех моментов данной ра- |
| м | собственный и чужой, опыт | боты. |
| е- | работы, а также на теорети- | |
| | ческие сведения. | |
| | 10. Настойчивость и ме- | При проверке установки изде- |
| м, | тодичность. | лия (особенно когда установ- |
| их | | ка быстро не дается). |

III. Обработка

1. Обточка

Процесс труда. Наиболее частой операцией, выполняемой токарем, является обточка, т. е. снятие нужного слоя металла с наружных поверхностей изделия.

Обточка может быть цилиндрической, конической и криволинейной (зависит от профиля обрабатываемой детали).

При цилиндрической обточке токарь дает обыкновенно резцу автоматическую подачу (ставит суппорт на самоход), а сам только наблюдает за работой станка. Он внимательно смотрит за работой резца, за толщиной, цветом и характером стружки, за характером обработанной поверхности, за ходом всего станка, внимательно прислушивается к звукам резания металла, к шумам, получающимся в результате движения станка и должен быть наготове, чтобы быстро и соответствующим образом реагировать на всякую неисправность в работе. Разболтался ли резец в резцодержателе и начинает еле заметно дрожать, увеличилось ли изделие по длине от нагревания и центр задней бабки начинает заедать, а изделие грозит прогнуться, если оно сравнительно небольшой толщины, увеличилась ли еле заметно толщина стружки от прогиба изделия или сдвига задней бабки в сторону при недостаточном ее закреплении, начал ли вибрировать шпиндель передней бабки, изменился ли характер стружки от затупления резца и т. п. — все это должно быть уловлено своевременно, быстро исправлено еще в начале возникновения, чтобы не получилось из изделия брака, порою тяжело отражающегося на выполнении плана и данного рабочего и его цеха и может быть всего завода. Чувство ответственности, распределенное внимание со способностью концентрировать его в нужные моменты на подозрительных или сомнительных явлениях, тонкость зрительных и слуховых восприятий, память зрительная на размеры и слуховая на шумы, глазомер на малые размеры и быстрота

реакций с выбором — таковы качества, которые обуславливают благополучное выполнение данного момента работы.

Не всегда токарь ведет цилиндрическую обточку на самоходе. Часто он ее проводит при ручной подаче резца (особенно когда снимается первая стружка). (Рис. № 10). В этом

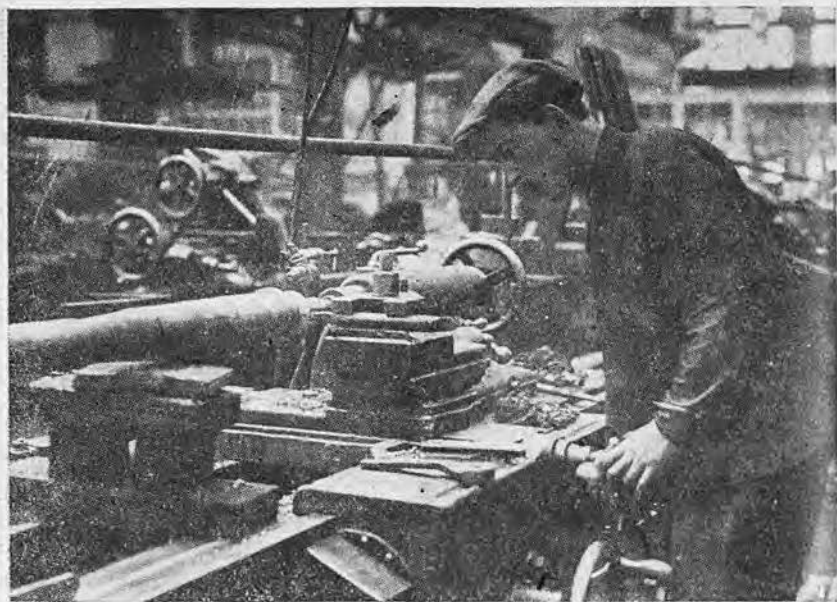


Рис. 10. Обточка изделия при ручной подаче.

случае работа усложняется тем, что токарь вращением ручек продольной и поперечной подачи регулирует от руки процесс резания металла. Поэтому к вышеописанным требованиям присоединяется требование зрительно-моторной координации вращательных движений кистей рук с некоторым контролем этих движений помимо зрения, суставно-мышечным чувством. Внимание активизируется в большей мере, чем при работе на самоходе.

2. Обточка конусов

Процесс труда Обточка конусов может производиться 5 способами.

1) широким резцом, 2) поворотом поперечных салазок суппорта, 3) смещением задней бабки, 4) с помощью специального приспособления (копировальной линейки), которое имеется у некоторых станков, 5) посредством использования одновременно двух автоматических подач — продольной и поперечной.

Выбор способа конусной обработки не представляет труд-

ностей и зависит от угла конусности и длины образующей конуса. Несколько сложнее является наладка станка на конусную обработку. В этом случае токарю приходится иметь дело с тригонометрическими формулами, представляющими решение прямоугольных треугольников.

На практике часто встречается, что рабочий применяет эти формулы, не понимая их смысла, а лишь подставляет в формулы нужные числа и производит соответствующие действия. Знание дробей простых и десятичных и уравнений с одним неизвестным здесь обязательно. Знание элементов тригонометрии (включительно до решения прямоугольных треугольников) при этом желательно для сознательного понимания и ускорения производимых вычислительных операций.

После производства соответствующих вычислений на основании данных рабочего чертежа, токарь проводит установку тех или иных частей станка на конусную обработку изделия согласно соответствующих приемов, не представляющих трудностей, но которые он должен знать. В дальнейшем ведется обработка изделия способами, не отличающимися от описанных выше в цилиндрической обработке. Таким образом, обточка конусных поверхностей по сравнению с обточкой цилиндрических поверхностей предъявляет ряд требований к токарю в области главным образом некоторых дополнительных знаний из математики и приемов установки частей станка для конусной обработки.

3. Обточка изделий с криволинейным профилем

Наиболее сложной обточкой для токаря является обточка каких-либо шаровых или вообще криволинейных поверхностей, если она производится при ручном регулировании движений резца. (В последнее время изобретены станки, которые позволяют криволинейные поверхности обтачивать при автоматической подаче резца. На них устанавливаются шаблоны, в точности соответствующие профилю изделия и резец движется согласно этих шаблонов автоматически. Но так как эти станки у нас встречаются очень редко, то обточка криволинейных поверхностей большей частью токарем производится при ручной подаче).

Если спросить о токаре, какой самый ответственный момент в его работе, то придется указать на ручное регулирование движений резца, т. е. на одновременную продольную и поперечную подачу резца во время резания. Этот момент наиболее специфичен в работе токаря и, пожалуй, чаще всего отличает хорошего токаря от плохого. У опытного токаря при обточке криволинейных поверхностей можно заметить плавные и уверенные движения резца, дающего все время непрерывную стружку; работа токаря не прерывается заеданием резца, частым его затуплением, выполня-

ется быстро, с требуемой точностью. Благодаря чему это достигается?

Если стружка идет непрерывно, то подача резца идет плавно и равномерно. В его движении нет тех еле заметных скачков, которые вызывают обрыв стружки. Траектория, описываемая режущей кромкой резца, должна так соответствовать образующей обрабатываемого изделия, чтобы резец не врезался в изделие или не перестал соприкасаться с ним, не пройдя достаточно длинного хода. Кроме того, криволинейность образующей поверхности требует плавного изменения в толщине стружки, чтобы путем постепенного изменения формы болванки приблизиться к требуемой форме изделия.

Непрерывность стружки, отсутствие перерывов в резании, быстрое установление глубин резания, которые могут изменяться на протяжении профиля изделия, все это указывает на то, что работник не теряет даром свое рабочее время, его движения приобретают точность и плавность движений машины, которая при резке на самоходе тоже дает непрерывную стружку (если изделие не из чугуна).

Для того, чтобы подача резца была плавной, надо обладать, прежде всего, большим уровнем зрительно-моторной координации движений рук. Здесь имеются ввиду движения рук, вращающие рукоятки поперечной и продольной подачи суппорта.

Помимо этого профиль данной болванки должен на-глаз расцениваться так, чтобы рабочий отчетливо знал, в каком месте требуется снять большой слой металла, в каком меньший.

Наблюдая за работой опытного токаря, порою кажется, что он, имея в своем представлении требующийся профиль изделия, дает по ассоциации с этим представлением как бы однажды импульс и правой и левой руке, после чего довольно продолжительное время автоматически выполняет работу до момента контроля глазом результата работы и получения следующего импульса. Но это наблюдение не совсем точно. Было бы ошибочно думать, что представление образующей поверхности по ассоциации вызовет весь комплекс соответствующих импульсов и для контроля не остается места в процессе работы. Токарь все время держит под контролем свою работу. Контроль производится прежде всего зрением, а затем суставно-мышечным чувством. Он должен быть чрезвычайно чуток. Малейшая несогласованность движений рук, изменяющих намеченное движение резца, изменение несоответствующим образом толщины стружки, еле заметное отклонение получающегося профиля изделия от требуемого — все это моментально вызывает

реакцию. Движения получают коррекцию и все входит в русло целесообразно проводимой работы. Какие качества выявляются здесь? Помимо упомянутой зрительно-моторной координации, точный глазомер, линейный и объемный, память на формы, главным образом линий, устойчивое, концентрирующееся на небольшом отрезке изделия, а главное на работе резца, внимание, тонкое суставно-мышечное чувство, быстрота восприятия и реакции с выбором, т. к. помимо выбора реакции между правой и левой рукой, здесь бесконечный выбор в интенсивности движений той и другой рукой.

Все эти качества дадут эффект в том случае, если будет правильно браться толщина стружки и скорость продольной подачи. Можно допустить, что несмотря на всю точность работы, стружка бралась весьма невыгодная в смысле размеров, отчего работа или затягивалась или прерывалась какими-нибудь неполадками, напр. частой заточкой резца. Для того, чтобы этого не было, надо учитывать факторы, играющие значение при выборе толщины стружки и скорости подачи, а так как эти факторы меняются при обточке криволинейных поверхностей, то приходится быстро соотносить глубину резания и подачи с этим обстоятельством. Отсюда требования к живости интеллекта, к быстрой сообразительности.

Объединяя все вышесказанное об обточке, можно установить следующие требования к психо-физиологическим особенностям токаря при обточке.

Психо-физиологическая характеристика.

Зрительно-моторная координация движений рук, глазомер линейный и объемный, распределенное внимание с частой концентрацией его на отдельных моментах работы, быстрота реакции с выбором, тонкое суставно-мышечное чувство, живость общего интеллекта, память на формы линий и размеры, тонкость слухового восприятия на шумы.

4. Расточка

Процесс труда. Отверстия в отливках изделий не бывают той степени точности, которая [требуется]. Тогда их можно расточить на токарном станке, т. е. снять той или иной толщины слой металла, придав отверстию строго цилиндрическую форму и требуемый размер. Расточка отличается от обточки тем, что резец, входя внутрь отверстия, часто не поддается зрительному наблюдению и контролю во время работы.

Если подача производится ручная, то контроль за работой осуществляется отчасти суставно-мышечным чувством и

отчасти слухом, если же суппорт работает на самоходе, то правильность резания контролируется или только слухом или же зрением, если рабочий, наклонившись к отверстию, может видеть работу резца. В случае, если растачиваемое отверстие не сквозное, токарь вводит резец до крайнего его положения и делает на нем пометку мелом на том месте, которое совпадает с торцом изделия. В дальнейшем токарь следит за тем, чтобы при работе резец не углубился в отверстие дальше меловой пометки, т. к. тогда резец врежется в дно отверстия и может сломаться. Таким образом, помимо наблюдения за резанием резца, внимание токаря отвлекается для наблюдения за углублением резца в отверстии.

Психофизиологическая характеристика.

При расточке требуются те же качества, что и при обточке, но когда расточка контролируется слуховыми и суставно-мышечными восприятиями, точность слуховых восприятий и суставно-мышечных ощущений приобретает доминирующее значение.

5. Сверление

Процесс труда. Изделие закрепляется в патроне, сверло вставляется в шпиндель задней бабки или упирается в центр задней бабки. Чтобы сверло не вращалось, на него надевают хомут, который хвостом своим упирается в суппорт. Подача сверла идет вручную, вращением маховичка задней бабки. Контроль подачи сверла производится при помощи суставно-мышечного чувства.

Подача сверла вручную при глубоком сверлении утомительна, т. к. подача сверла требует некоторого мышечного усилия и постоянного напряжения внимания за его регулированием. Поэтому, соединив заднюю бабку с суппортом, поставленным на самоход, переводят подачу из ручной в автоматическую. Это требует от рабочего некоторого опыта и знаний.

Вообще сверление на токарных станках не относится к числу трудных операций и может выполняться токарями небольшой квалификации. Самое сложное в нем точная установка изделия.

Психофизиологическая характеристика:

Те же качества, что требуются при установке изделий в патроне при обточке, требуются и при установке изделия для сверления.

Во время сверления при ручной подачи сверла суставно-мышечное чувство имеет доминирующее значение.

Внимание концентрирующееся на процессе сверления с некоторым распределением для наблюдения за ходом всего станка.

6. Развертка отверстий

Процесс труда. Сверление не дает той точности диаметра отверстия и правильности цилиндрической поверхности, которая требуется в некоторых изделиях. Тогда просверленное отверстие развертывают при помощи разверток. Развертка представляет собой стержень, один конец которого прорезан продольными канавками, образующими режущие кромки развертки, которыми и производится резание металла.

Установка предмета и развертки такая же, как и при сверлении, но с большей точностью, т. к. самая операция относится к наиболее точным обработкам и выполняется при строгом центрировании развертки в отверстии. Подача развертки производится медленней, чем сверла, причем она часто вынимается из отверстия для смазки и охлаждения. Контроль за работой требует непрерывного внимания, тонкого суставно-мышечного чувства.

Психофизиологическая характеристика.

Требования к личным качествам рабочего те же, что и при сверлении, но в большей мере.

7. Нарезка резьбы

Процесс труда. Винт является одной из важнейших деталей машины, поэтому изготовление разнообразных винтов составляет постоянную работу в механических мастерских. Нарезка винта на токарном станке (рис. №11) относится к наиболее трудным видам работы и выполняется токарем повышенной квалификации, начиная с 5-го разряда и выше, по квалификационному справочнику ВАТО (хотя школы ФЗУ готовят токаря 4-го разряда, умение изготавливать винтовую нарезку входит в программу обучения).

Нарезка резьбы распадается на две части: 1) подсчет и установка сменных шестерен и 2) нарезание резьбы с соблюдением всех правил этой работы.

„На современных станках, снабженных в большинстве случаев коробками подач, первая операция по изготовлению винта сводится к перестановке рычагов коробки, так что в наше время токарю сравнительно редко приходится подсчитывать шестерни для выполнения нарезки. Это отнюдь не

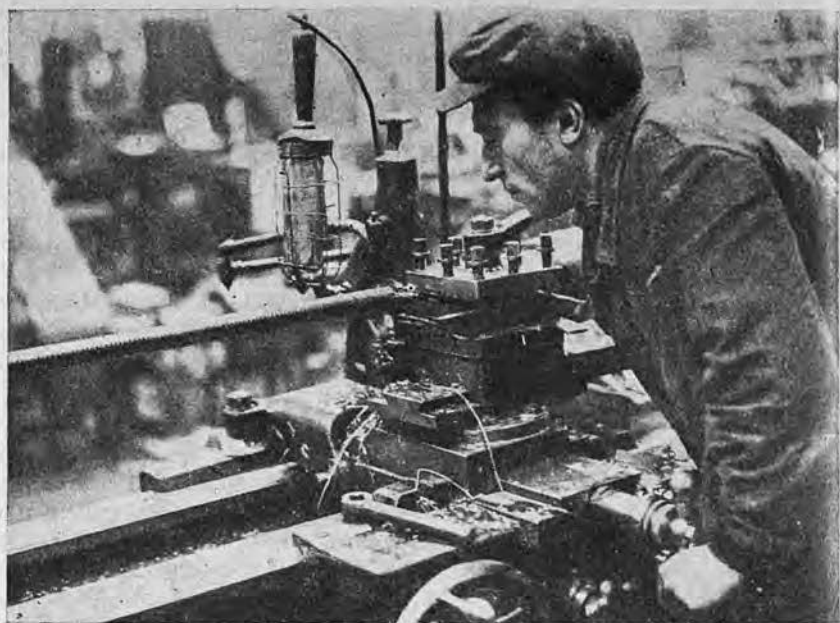


Рис. 11. Положение рабочего при нарезке резьбы.

значит, что токарь не должен знать подсчета шестерен для нарезки резьбы на токарном станке. На наших заводах, во-первых, еще очень много токарных станков старых конструкций с сменными шестернями и, во-вторых, как не универсальны современные станки, все-таки не всегда удастся на них нарезать требующуюся резьбу. В этом случае приходится подбирать и подгонять шестерни к коробке подач, а если и это не удастся — исполняют работу на старом станке со сменными шестернями¹.

Подсчет и установка сменных шестерен требует прежде всего отчетливого понимания, каким образом винтовая линия образуется из двух движений: поступательного (движение резца) и вращательного (движение изделия). Понимание этого является ключом к анализу данного конкретного задания при нарезке резьбы. Анализ должен дать указание о соотношении между скоростью вращения изделия и продольной автоматической подачей резца (т. е. на какое расстояние должен продвинуться резец вдоль изделия при одном его обороте). В дальнейшем нужно установить сколько оборотов должен сделать ходовой винт, от вращения которого происходит автоматическая подача резца, на один оборот изделия. После этого производится расчет шестерен, которые должны быть поставлены для передачи движения шпинделя к ходовому винту. Кроме отчетливого понимания за-

¹ Оглоблин. Руководство для токаря. Стр. 158.

конов зубчатой передачи, здесь требуется известная способность к комбинированию чисел, чтобы получить наиболее просто достигаемое нужное соотношение оборотов изделия с оборотами ходового винта. Самая установка шестерен не предъявляет сколько-нибудь значительных требований к способностям и навыкам рабочего.

Нарезание резьбы, помимо точного соблюдения правил в этой работе, требует большой концентрации внимания и быстрой реакции с выбором. В отличие от большинства описанных работ, нарезание резьбы с самого начала до конца ее выполнения требует точности в работе.

Когда проводится грубая обдирка или обточка изделия, с которого требуется снять сравнительно толстый слой металла, токарь может до некоторой степени допустить отклонения от намечаемой им точности работы. В эти фазы работы внимание активизируется в сравнительно невысокой степени. И только когда наступает чистовая отделка резцом, токарь должен быть особенно внимателен, чтобы какая-нибудь неполадка или какое-нибудь неловкое движение не испортили изделие. Не то с изготовлением винта. С самого начала до конца работа должна точно следовать намерениям и планам рабочего. Здесь недопустимы малейшие отклонения от точности выполнения рабочих процессов, как это возможно напр. в начальной стадии обточки. Малейший сдвиг резца с своего места, не точная его установка в прорезаемой канавке, не соответствующая смазка во время резания, едва заметный неловкий поворот рукояток подачи и т. п. может привести к браку, тогда как в случаях вышеописанных эти обстоятельства могли бы быть легко исправимы. Работа по нарезке резьбы, будучи сама по себе мелкой и точной работой, ведется на гораздо меньших скоростях резания, чем при других токарных работах. Она имеет характер кропотливой работы, постоянно контролируемой зрением, с обдуманными движениями рук и напряжением внимания.

Еще более работа усложняется, когда приходится нарезать резьбу в гайке, так как ко всем предыдущим трудностям присоединяется недостаточность зрительных восприятий в связи с работой резца внутри отверстия. Отсюда действия рабочего должны быть в еще большей мере обдуманы, все должно быть отчетливо предусмотрено, рассчитано, размерено и точно установлено.

Двигательная деятельность в процессе обточки, расточки, резания, сверления и т. д. часто заканчивается с моментом подвода резца к изделию и пуском станка на соответствующую скорость. В это время рабочий почти не выполняет никаких рабочих движений и следит за работой станка, за обработкой предмета и за направлением струи щелоч-

ной воды, пускаемой для охлаждения детали у места соприкосновения ее с резцом.

При ручной подаче резца рабочие движения токаря сопровождаются небольшим напряжением мышц верхних конечностей преимущественно сгибателей кистей и отчасти предплечья. Положение тела в этих случаях слегка наклоненное вперед.

Необходимо отметить значительное напряжение зрения и двигательных мышц глаза, связанное с тем, что глаз следит за ходом резца и за формой предмета, улавливает малейшие неправильности.

Непосредственная работа по обработке изделия (обточка, расточка и др.) по нашим наблюдениям над подростками занимает у универсала 31,1%, у оператора 42,3%.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Концентрированное внимание в высокой мере.
- б) Глазомер линейный и динамический.
- в) Быстрая реакция с выбором.
- г) Комбинаторная способность в подборке нужных, сравнительно простых соотношений чисел при расчете шестерен.
- д) Общий интеллект при точном выполнении правил нарезания резьбы, предусмотрительность в действиях, в своевременных отметках положения резца, шпинделя передней бабки, передаточных шестерен и т. п.
- е) Конструктивная сообразительность при расчете шестерен.
- ж) Зрительно-моторная координация движений рук.
- з) Аккуратность, методичность и настойчивость в работе и резко выявленная установка на точность в работе.

IV Измерение

Процесс труда. Токарь во время и после работы производит различные контрольные обмеры изделия. Наблюдения за подростками школы ФЗУ, работающими в инструментальном цехе завода показали, что на обмеры они тратят около 10% рабочего времени.

Обмеры производятся или мерительными инструментами или при помощи различных шаблонов.

Рабочие движения при контрольных обмерах просты и не требуют особого мышечного напряжения, кроме мышц кисти и пальцев. При измерении главную роль играет зрение, осязание и суставно-мышечное чувство. Некоторое, хотя небольшое значение, имеет память на числа и связанные с этими числами места изделия, подвергающиеся мерительному контролю.

Особенно значительно при обмерах напряжение зрительного аппарата, так как измерения производятся на близком расстоянии при прищуренных веках и сопровождаются напряжением аккомодации.

При пользовании для измерения шаблонами, контролирующим чувством являются суставно-мышечное и осязательное чувства. Пальцы рук ощущают свободно или плотно надевается шаблон на изделие.

Операция измерения детали занимает у токаря-универсала 6,4% рабочего времени.

Психо-физиологическая характеристика:

а) Суставно-мышечное и осязательное чувства в пальцах и кистях рук.

б) Память на числа в небольшой мере.

в) Память на места изделия, к которым относятся обмеры, связанная с глазомером. Все это в небольшой мере.

V Заточка резцов

Процесс труда, В современных мастерских токарю только в очень редких случаях приходится самому изготовлять резец. Но с одной операцией в изготовлении резца ему приходится довольно часто иметь дело: это заточка резца. Работа эта производится на специальных точильных камнях, вращающихся или от трансмиссии или от индивидуального мотора. При заточке важно сохранить форму резца и получить чистое без зазубрин лезвие. Память на форму и особенно глазомер на двугранные углы здесь имеет большое значение. Внимание концентрированное активизируется в работе.

Положение тела при заточке почти вертикальное с небольшим наклоном туловища и головы вперед.

Левая рука держит тело резца, правая — прижимает резец к точильному камню. Степень нажима контролируется кинестетическим чувством пальцев и всей руки. Осязанием токарь определяет степень заточки режущей кромки резца.

При точке резца имеет место тоническое напряжение мышц рук и всего туловища, а также напряжение зрения.

Эта работа при отсутствии достаточных ограждений часто является причиной травм в особенности глаз. Продолжительность этой операции у универсала составляет 2,1% рабочего времени.

Психофизиологическая характеристика.

а) глазомер на двугранные углы;

б) память на формы (трехмерные);

в) тонкое осязание пальцев рук;

г) суставно-мышечное чувство.

VI Опиловка

Процесс труда. В том случае, когда чистовую отделку изделия нет возможности произвести на шлифовальном станке, токарю, в качестве одной из операций чистовой отделки, приходится производить опиловку изделия (выравнивать фасад).

Наблюдения за подростками школы ФЗУ, работающими в инструментальном цехе завода, показали, что на опиловку у них уходит 3,1% рабочего времени.

С точки зрения психофизиологической, эта операция не трудна и не специфична для токаря.

При опиловке рабочий несколько наклоняется своим корпусом над станком и держит в правой руке ручку напильника, слегка надавливая 3 пальца левой руки на напильник (2, 3 и 4 пальцы). При сильном нажиме стружка не будет выпадать из насечки напильника, а будет царапать изделие. Поэтому нажим контролируется суставно-мышечным чувством.

Операция сопровождается небольшим напряжением мышц верхних конечностей, преимущественно кистей предплечья, а также спины и нижних конечностей, требует напряжения зрения и большой осторожности. Не исключена возможность травматических повреждений рук, так как во время этой работы станок находится в движении.

VII Шлифовка

Процесс труда. Как и опиловка, шлифовка относится к чистовой отделке изделия. Она производится наждачной бумагой или наждачным порошком при быстром вращении изделия.

Шлифовка выводит мелкие царапины и дает изделию гладкую блестящую поверхность и ровный штрих. Работа требует тонкого различения свето-теней, светлости, блескости поверхности и правильного направления штриха шлифовки. С физической стороны работа нетрудная, производится в стоячем положении с легким наклоном туловища вперед.

VIII Уход за станком и рационализация рабочего места

„Грязный, местами заржавленный станок, ключи и резцы валяются где попало: и на пришабренной станине, и в корыте станка, и под станком, и в рабочем шкафчике.

Вокруг станка беспорядок: масса стружек, окурки и целая куча беспорядочно наваленного железа, неизвестно зачем лежащего здесь под станком.

Рядом со станком шкафчик. Он стоит слева, так что когда он открыт, дверца все время попадает под левую руку и мешает работать. Шкафчик грязен, все в нем беспорядочно рассовано: тряпки, резцы, старые газеты, опрокинутая масленка, несколько шестерен, оправка, папиросы, хлебные корки и самый разнообразнейший хлам. Верхняя одежда висит тут же на гвоздике. Картина довольно печальная. Так характеризуется рабочее место неряхи — рабочего (Лосев. Станки. „Журнал Станочник и инструментальщик“ 1932 г., № 1-2.

Дальше там же: „Обычно, когда работаешь не замечаешь, сколько потерь происходит из-за неорганизованности рабочего места и неаккуратного ухода за станком: то инструмент завалился — сразу не сыщишь, то подкладок под резец не найти, то болтика нет. Беспорядок в расположении вещей вокруг рабочего места вызывает лишнее движение, лишнюю беготню по цеху. Плохой уход за станком вызывает быстрый износ и порчу частей, большие простои из-за ремонта.

Грязь и беспорядок понижает трудовое настроение и незаметно для работающего воспитывают в нем неряшливость.

Подсчитано, что потери от „средней“ неорганизованности рабочего места, обычной на наших заводах, составляют 10—15%, не считая побочных потерь.

Эти соображения диктуют ряд правил по уходу за станком и рабочим местом: до работы, во время работы и по окончании работы. Относятся они к проверке исправности станка, его смазке, целесообразному расположению инструмента, правильному пользованию его, содержанию станка и рабочего места в чистоте и должном порядке. В основе этих правил лежат требования аккуратного и бережливого отношения к дорого-стоящим станкам и инструментам, обдуманное и упорядоченное содержание рабочего места, устраняющего излишние движения, ненужные поиски и непроизводительную трату времени.

Выполнение правил должно базироваться на воспитании аккуратности и бережливости у рабочего по отношению к заводскому имуществу, разъяснению необходимости соблюдения этих правил как с точки зрения выполнения промфинплана предприятия, так и личного интереса рабочего. Вместе с тем возможность выполнения правил требует достаточного культурного уровня рабочего, внимательного отношения к мелочам в работе, отсутствие рассеянности, осторожности, предусмотрительности, вдумчивости и памяти на места.

Психофизиологическая характеристика.

Распределенное внимание.

Память на места и ориентировка в местоположении многочисленных предметов. Рабочая установка на аккуратное, бережливое и внимательное отношение к станку и инструменту.

Заканчивая описание работы токаря по операциям следует оговориться, что некоторые виды работ здесь не описаны для сокращения изложения. Сюда относится правка погнутого вала, которая, если производится ручным способом, требует иногда большой физической силы, суставно-мышечного чувства и глазомера, проверка токарного станка, которая производится или специальным наладчиком или мастером, и, как исключение, может производиться токарем, накатывание, навивка пружин и т. п. Описание этих видов работ значительно увеличило бы описание профессии и мало прибавило бы к ее характеристике.

Общая психологическая характеристика токаря

Специальность токаря-инструментальщика отличается прежде всего повышенными требованиями в области интеллекта как общего, так в особенности конструктивно-технического.

В своей работе токарь управляет сложным комплексом механизмов, из которых составляется токарный станок. Его конструкция с течением времени настолько усложнилась, с одной стороны, в направлении универсализма, т. е. охвата возможно большего числа выполнимых на нем операций, а с другой — в направлении возможно большей точности выполняемой работы, что овладение станком и мастерское выполнение операций на нем требует длительного обучения и практики в токарных работах.

Кроме того для работы на токарном станке токарь должен обладать серьезной подготовкой в области чтения технического чертежа, элементов математики, физики, механики, материаловедения, теории резания и даже некоторого технического расчета, что в еще большей мере увеличивает значение интеллекта в данной профессии.

Постоянный прогресс техники, усовершенствование станка и инструмента, усовершенствование и умножение сортов материалов обработки, улучшение приемов обработки — все это не терпит косного, малоподвижного интеллекта в токарном деле, т. к. оно особенно быстро переживает изменения в связи с указанными обстоятельствами.

Хозрасчет в работе, рационализация рабочих процессов, выполнение и перевыполнение промфинплана, повышенные

**Профессионально важные для работы токаря-универсала инструментального цеха
психо-физиологические качества**

Сфера	Качество	Проявление качества	Операция	Упражнение	Метод диагноза
1. Сенсорная сфера.	а) Цветосощение.	А. Различие оттенков светотеней для опознания степени затененности. Б. Различие степени блескости. В. Различие неровностей штриха.	Опиловка. Шлифовка.	Мало упражняемые качества. Имеется известная чувствительность к изменениям светотеней, блескости.	Набор таблиц различной светлости. Тест Фридриха на различие штриха.
	б) Осязание.	А. Ощущение шероховатостей, неровностей поверхности. Б. Ощущение заостренности лезвия.	Измерение мерительным инструментом. Заточка резца.	Качества мало упражняемые.	Набор пластинок и цилиндров с разными неровностями. Набор пластинок с различным заострением кромок.
	в) Суставно-мускульное чувство.	А. Чувство сопротивления.	Обточка, расточка (регулирование подачи резца). Подача сверла, развертка, закрепления изделия, резца, задней бабки. Проверка отверстий калибрами и толщины изделий шаблонами. Вообще проверка мерительным инструментом. Заточка резцов, зажим изделия в центрах в патроне и на планшайбе. Зажим резца в резцедержателе.	Качества упражняемые.	Аппараты для испытания суставно-мускульного чувства Меде, Липмана.

Сфера	Качество	Проявление качества	Операция	Упражнение	Метод диагноза
2. Внима- ние и на- блю- датель- ность.	г) Слух.	Б. Регулирование нажима. В. Проверка натянутости ремня. А. Слуховые восприятия на тембр, ритм и высоту шумов, производимых движущимися механизмами с их локализацией в определенном месте. Б. Тонкое слуховое восприятие звуков резания металла. В. Восприятие звука тонкой стальной иглы, трущейся о металл.	Опиловка. Уход за станком. Во всех работах когда станок находится в движении. В работах, когда производится резание металла, особенно при расточке. Установка изделия с помощью рейсмуса.	Качества мало упражняемы.	Аппарат Мёде для пригонки болтов.
	а) Концентрация внимания.	А. Концентрация внимания на различение деталей. Б. „Прослеживающая“ концентрация.	Освоение чертежа, измерения. Обточка с ручной подачей резца. Нарезка резьбы. Проверка центрирования изделия при установке. Подвод резца к изделию и взятие проб резания.	Воспитывается, очень связано с интересом. Большая утомляемость. Качество упражняемо. Утомляемость велика, почему требуется рациональное распределение работы.	Тест Фридриха на различение ударов, тест Зайва. Тест Мэк-Керри на внимание.

3. Па- мять.	б) Распределение внимания.	В. Концентрация внимания. Примечание: Концентрацию внимания надо понимать условно. Здесь указаны моменты наибольшей концентрации. Но иногда работает стачок, токарь всегда до известной степени распределяет свое внимание на весь работающий станок. А. Общее наблюдение за станком. Б. Наблюдение за станком в предпусковой момент и в первый период после пуска. В. Наблюдение за станком в течение работы, когда токарь специально отвлекается для этой цели. Г. Проверка исправности станка в начале и конце работы. Д. Распределение внимания на работающий станок.	Установка изделия на станке (концентрация не в высокой степени). Производство расчета и установка шестерен для нарезки резьбы. Всякая установка станка если она не связана с его движением (напр. установка на конусн. обработку). Заточка резца, опиловка, шлифовка. Уход за станком и рабочим местом. Во всех работах, связанных с движением станка.	Весьма упражняемое качество. На требуемом уровне всегда воспитывается в процессе труда. Упражняемо в небольшой степени.	Тесты на распределение внимания.
	а) На фигуры и формы. б) Локальная.		Освоение чертежа. Память на профиль изделия при криволинейной обточке. Измерение изделия мерительным инструментом.		Тесты на запоминание фигур и форм. Тест на запоминание мест.

Сфера	Качество	Проявление качества	Операция	Упражнение	Метод диагноза
4. Об- щий ин- теллект	в) На разме- ры, на числа.		При производстве почти всех работ.		Тесты на запо- минание чисел. Тесты на запо- минание разме- ров. Тесты на рассу- дочную память.
	г) Память на суждения.	Работа на токарном станке связана с запоминанием мно- гочисленных правил и прие- мов, относящихся как к уху- ду за станком в целом, так и к выполнению отдельных операций.	Т о ж е.	Упражняется в слабой степени	
	а) Понима- ние.	А. Понимание конструкции и работы станка, взаимосвя- симости и взаимосвязанности его отдельных деталей, их движений. Понимание зако- нов физики и механики, на которых базируется устрой- ство станка. Б. Понимание инструмента и заданий.	Ввиду сложности устрой- ства станка, сложности и то- чности некоторых операций, выполняемых на нем, большой ценности, как самого станка, так и некоторых деталей, на нем изготавливаемых, для ра- боты на токарном станке тре- буется интеллект не ниже среднего.	До известной степени воспиты- вается опытом.	Тесты на ори- ентировку и по- нимание инст- рукций. Доска поруче- ний. Тесты на под- ведение конкрет- ных положений под общее суж- дение. Тест аналогий. Тест классифи- каций. Т о ж е.
	б) Выделе- ние сущест- венного.	А. Рационализация рабо- чего места. Б. Рационализация прие- мов работы.	Расположение рабочего ин- струмента. Наблюдение за точным соб- людением правил работы на станке, приспособление их к конкретной обстановке, при данном конкретном задании.	Воспитывается с опытом при на- личии наблюда- тельности.	Т о ж е и тесты на ситуации для испыта- ния общего интелле- кта и тест Эббингауза.

в) Комби-
нирование.

А. Приспособление к но-
вым условиям (новое задание,
новый инструмент и т. д.).

Все основные операции.

Т о ж е

Б. Ориентировка в слож-
ных комбинациях факторов,
влияющих на режим работы.
Комбинирование отдельных
моментов режима работы
применительно к конкретной
обстановке.

Установление скорости ре-
зания, подачи и глубины ре-
зания.

Воспитывается
с опытом в сла-
бой мере. Имеет
большое значение
общая и техниче-
ская подготовка.

Т о ж е

Т о ж е

В. Комбинирование сочета-
ний операций при наимень-
шей затрате времени на пе-
реустановку станка и дета-
лей.

г) Крити-
ческие
способно-
сти.

А. Оценка видоизменений
выполнения отдельных опе-
раций с точки зрения хоз-
расчета, утомляемости, безо-
пасности в смысле травма-
тизма и т. п.

Во всей работе.

Слабо упраж-
няемо.
Связано с ха-
рактерологиче-
скими особенно-
стями личности.
Зависит от сти-
мулов.

Тесты на выде-
ление существен-
ного и подмечива-
ние дефектов в
упражнениях
или пред метях.

Б. Оценка качества про-
дукции.

Измерение и оценка на-
глаз чистовой обработки.

Сфера	Качество	Проявление качества	Операция	Упражнение	Метод диагноза
5. Технический интеллект.	а) Глазомер.	А. Линейный на линии и фигуры. Б. На направление линий. В. На параллельность линий. Г. Динамический.	Разметка центра. Установка изделия на станке. Установление глубины резания. Наблюдение за толщиной стружки. Обточка криволинейных поверхностей. При неправильной установке и при выявлении неисправности станка, дающего вместо цилиндрической коническую поверхность при обточке. При центрировании изделия, когда наблюдаются вибрации образующей изделия и оцениваются на-глаз размеры этих вибраций. Изменение толщины стружки на протяжении одного хода резца (особенно при криволинейном профиле изделия). При нарезке винта и при расточке не сквозных отверстий, т. к. токарь по мере прохода резца до конечного положения должен подготовиться к соответствующей реакции.	Качества тренируются в процессе производственного обучения и производственной работы.	Тесты Мэк-Кэрри на глазомер. Тест Левитова на глазомер. Тесты на динамический глазомер с переконструкцией их на мелкие размеры.

	б) Пространственное представление.	Е. На формы и углы. А. Мысленное представление элементов чертежа в целом. Б. Представление движений отдельных механизмов токарного станка при выполнении той или другой операции.	При центрировании изделия, отклоняющегося от правильной формы. При заточке резцов. Освоение чертежа. Во всякой работе на станке, но особенно при нарезке резьбы.	В небольшой степени.	Тест „Ромбы“ Терстона и Джонса. Тест „Сечения“. Миннезотская доска. Тест „Технические задачи“.
	в) Конструктивное воображение.	А. Мысленная конструкция из элементов чертежа нового сочетания. Б. Расчет и конструкция сменных шестерен. В. Выбор креплений.	Освоение чертежа. Нарезка резьбы. Установка деталей на станке.	Весьма зависит от технических знаний и навыков, а также от общего интеллекта.	Тест Фридриха. Фигуры Рыбакова. Тесты Стенквиста, бумажный и монтажный. Тест „Технические задачи“.
	г) Понимание механизмов.	А. Анализ конструкций (технический анализ). Б. Полное понимание чертежа, значение отдельных частей детали, их рабочие функции (технический анализ и синтез).	Понимание работы станка. Освоение чертежа.	Весьма зависит от технических знаний и навыков, а также от общего интеллекта.	а. Тесты „Технические задачи“. б. Задачи на „Мекано“ или „Конструкторе“. Монтажный тест Стенквиста.

Сфера	Качество	Проявление качества	Операция	Упражнение	Метод диагноза
6. Моторика.	Координация движений.	А. Координация движений рук. Б. Координация движений рук, вращающих рукоятки продольной и поперечной подачи со статическим положением тела. В. Направляющая координация движений рук при нажиме. Г. Твердость правой руки.	Крепление изделий и установка станка для работы перед пуском. Подвод резца к изделию. Обточка поверхности с криволинейным профилем, при ручной подаче. Грубая первичная обдирка болванки при ручной подаче. Опиловка при чистовой отделке изделия. Проверка установки изделия на мелок.	Упражняемость значительная. Мало упражняемое качество. Качество мало упражняемо.	Аппарат Медена координацию движений рук. Доска Кембля. Тест „Флейта“ (продвигание нипшей). Аппарат Руппа — координация движений рук. Доска Беола при испытании координации движения рук. Термометр.
7. Реакция.	Реакция с выбором.	А. Реакция с выбором встречается почти при всех видах работ. Весьма существенное качество. Реакция должна иметься налицо как для ожидаемого явления, так и в случае каких-либо неожиданностей в работе.	Особенно требуется высокий уровень быстроты реакции с выбором при нарезке резьбы и ручной подаче резца, а также в случае неожиданных неполадок, возникающих в процессе работы.		Хроноскопич. установка для испытаний реакций. Аппарат Трамма.

8.	Преодоление монотонно.	Способность производить длительную однообразную работу.	Обточка длинных цилиндрических изделий с постановкой суппорта на самоход. Опиловка, шлифовка.	Очень зависит от стимулов, от склада характера и с течением времени до известной степени воспитывается.	
9. Характерологические черты.	а. Настойчивость в достижении скрупулезной точности. б. Аккуратность и бережливость.	Т. к. работа токаря-универсала инструментального цеха отличается особой точностью, достигаемой усилиями работника, а не только автоматизацией рабочего процесса, то это качество весьма ценно для него. Бережливое отношение к станку. Аккуратность и чистота рабочего места.	Во всех работах при стадиях работы, требующих точности. Во всей работе.	До известной степени воспитывается. В значительной мере зависит от стимулов и понимания значения точного изготовления деталей в их будущей работе в механизмах. Качества весьма поддаются воспитанию, даже при некоторых недостатках внимания, напр. небольшой рассеянности.	Эти качества поддаются диагнозу главным образом путем наблюдения.

требования в отношении продвижения на ответственные работы наладчиков и мастеров в связи с проблемой кадров, усвоение высших форм техники капиталистических стран и т. д. требует интеллектуально способных и политически подготовленных рабочих в такой сложной профессии, как токарь-универсал.

Но все это еще не является спецификой токаря-инструментальщика. Она возникает из характера изделий им изготавливаемых.

Многообразие современного инструмента металлообрабатывающей промышленности, его сказочная точность (когда даются допуски в 0,01 мм), частое отсутствие надобности или невозможность серийного производства, делают работу токаря-инструментальщика многообразной, универсальной, с большим акцентом на точности выполнения при большой доле искусства в работе.

Может быть в будущем профессия токаря-инструментальщика-универсала и отомрет при строгой нормализации и стандартизации планово-регулируемой металлообрабатывающей промышленности в масштабе крупной страны как СССР и функции универсала разделятся между токарями-операторами, но это возможно в будущем, в настоящий момент токарь-инструментальщик необходим всякому крупному металлообрабатывающему предприятию.

Разнообразие изделий предъявляют к токарю требования в отношении его гибкости, приспособляемости, быстрой ориентировки, более широкого технического горизонта и более разносторонних технических навыков, чем менее сложные профессии.

Точность изделий, помимо самой установки на точность в работе, требует большой осторожности и обдуманности в своих действиях, постоянного их контроля, внимания к станку, инструменту и выполняемой работе, точных движений, быстрых реакций на всякую еле заметную неполадку в работе и точнейшего глазомера.

Детализируя эти требования мы имеем:

От токаря требуется точный обдуманный план работы при выполнении одной, а тем более нескольких операций над изделием, получающийся в результате освоения инструкционной карточки и рабочего чертежа. Полное и ясное понимание задания, порою резко отличающегося от всего предшествующего опыта, предусмотрительность и комбинаторские способности в планировании работы, в выборе приемов работы, способов крепления, выборе резца и его установки, скоростей резания, подачи и глубины резания, наладке станка и т. п.

Проверка исправности станка, внимательное отношение к нему во избежание хотя бы небольших неисправностей,

точная установка изделий, достаточно жестокое закрепление в нем изделий, однако без излишнего перенапряжения, вредно отзывающегося на точности станка, и осторожный приступ к работе, когда все требующееся перед этим внимательно осмотрено, проверено и не вызывает сомнений.

Дальше процесс резания. Здесь постоянный контроль с некоторым отвлечением внимания по наблюдению за ходом работы всего станка. Контроль осуществляется то зрением, то слухом, то суставно-мышечным чувством, то тем и другим и третьим одновременно, с постоянным расчетом и оценкой всплывающих в поле зрения ощущений и с постоянной готовностью быстро и целесообразно реагировать. Непрерывное внимание и живость восприятия, быстрота переработки и скорая ответная реакция здесь необходимы. Глазомер должен отличаться большой тонкостью.

Движения. Они осторожны, точны, порою еле заметны глазом и улавливаются суставно-мышечным чувством и осязанием. Высокая степень координации движений рук.

Проверка работы — весьма скрупулезная, точнейшим мерительным инструментом, требующим то точного отсчета по нониусу, то тонкого суставно-мышечного чувства при проверке работы шаблонами и калибрами.

Если бы надо было выделять наиболее трудные моменты работы токаря-инструментальщика, то к таким следовало бы отнести в первую очередь освоение чертежа, расчет сменных шестерен и производство нарезки резьбы. К чисто манипулятивным трудным операциям относятся обточка поверхностей с криволинейным профилем, расточка конусная и уступами. В последнем случае работа трудна потому, что резание не в полной мере, или совсем не контролируется глазом.

Более точные данные о структурных особенностях психологического процесса токаря-инструментальщика можно получить только экспериментальным путем. Эксперимент апробирует и те пробы, которые основывались на профиле, служит диагностическим средством для испытания пригодности к профессии токаря-инструментальщика, для тренировки профессионально важных качеств.

Сводный анализ санитарных признаков работы токаря

1. Положение тела токаря-универсала при работе преимущественно вертикальное, в котором он пребывает до 65—70% рабочего времени. Из вертикального положения он часто переходит к слегка наклоненному (наладка станка, установка детали и резца, заточка резцов и др.) и сильно согнутому (поднятие с пола приспособлений, деталей, установка сменных шестерен.) Слегка наклоненное положение

тела преобладает над сильно согнутым. В процессе обточки при работе с самоходом рабочий находится в свободном положении тела и обычно не выполняет никаких рабочих движений, кроме наблюдений за ходом станка.

Вообще же работа токаря протекает в стоячем положении тела и сопровождается небольшими переходами с одного места на другое возле станка на расстоянии от 1 $\frac{1}{2}$ до 2 метров.

Особо тонкие работы по обточке мелких деталей на маленьких специальных токарных станках токарь-инструментальщик выполняет сидя при умеренном наклоне туловища вперед.

2. Рабочие движения токаря в основном сводятся к сгибанию и разгибанию предплечья и кисти, а также к отведению и приведению преимущественно правой кисти (процессы завинчивания и отвинчивания, вращения маховиков и рукояток) при переноске и установке креплений (планшайба, кулачковый патрон). При установке деталей имеет место сгибание туловища до острого угла. Из мышечных групп наибольшая нагрузка падает на мышцы спины, поясницы, плечевого пояса и верхних конечностей при подъеме и установке крупных изделий.

Что касается мышц верхних конечностей, здесь преобладают тонические сокращения сгибателей предплечья, пронаторов и супинаторов кисти.

В общем работа токаря не требует больших физических напряжений. Значительное количество движений у токаря сопровождается одновременным участием обеих рук, что предъявляет повышенные требования к правильной координации движений рабочего.

При ручной подаче резца и при контрольных обмерах на шаблонах большую роль играет суставно-мышечное чувство.

3. Работа токаря сопряжена с значительным напряжением зрительного аппарата, вследствие необходимости при ряде операций (изучение чертежа, контрольные обмеры, в процессе обточки и др.) точного зрения на близком расстоянии.

4. На большинстве токарных работ имеет место применение охлаждающих жидкостей и смазочных масел, что является очень важным санитарным признаком работы, обуславливающим загрязнение одежды, кожи и слизистых оболочек.

5. Работа токаря сопровождается большой опасностью травмы глаз (попадание инородных тел) отлетающей стружкой.

*Л. И. Барабанов, Н. Т. Белевцев
и И. Б. Цукерник*

ПРОФЕССИОГРАММА ФРЕЗЕРОВЩИКА-УНИВЕРСАЛА

Определение профессии

Фрезерованием называют такой способ резания металла, при котором резец, фрез имеющий несколько ребер резания, вращаясь вокруг своей оси, приходит в соприкосновение с обрабатываемой деталью и снимает стружку.

В этом определении подчеркиваются два момента, характерных для фрезерования.

1-е резец, фрез имеет не одно ребро резания, как токарный резец, а несколько ребер.

2-е резец этот не неподвижен, а вращается и подводится к металлу то одним, то другим ребром.

Благодаря этому, производственный эффект значительно увеличивается, т. к. в то время, когда в работе находится одно ребро, другие, если можно так выразиться, „отдыхают“, т. е. охлаждаются, что предохраняет резец от быстрого изнашивания.

Фрезы имеют разнообразную форму и могут быть установлены на станке самым разнообразным образом.

Не меньшее разнообразие допускают и способы установки обрабатываемых изделий.

Указанные преимущества фрезерования делают фрезерный станок одним из важнейших механизмов оборудования в металлообрабатывающей промышленности.

Технологический процесс

А. Сырье.

Сырье, подвергающееся обработке на фрезерном станке, бывает самым разнообразным.

Наиболее часто, в качестве сырья используются: чугун, железо, машиноподелочная и инструментальная сталь различных марок. Реже — медь, бронза, латунь и алюминий.

Заготовки бывают: токарные, строгальные и слесарные. Фрезерной обработке подвергаются по большей части детали машин и инструментов.

Б. Инструменты и машины.

а) Фрезы, типы фрез:

1. Цилиндрические (осевые) фрезы. Представляют собою цилиндр с зубьями на боковой поверхности.

2. Прорезные фрезы (пилы) — плоские, тонкие цилиндрические фрезы.

3. Дисковые фрезы. Отличаются от осевых тем, что имеют зубья не только на цилиндрической поверхности, но и на обоих торцах.

4. Торцовые (лобовые) фрезы.

Имеют зубья на боковой поверхности и на одном торце.

Те из торцовых фрез, режущая часть которых составляет одно целое с хвостом (часть, которой фрез укрепляется в оправке), наз. хвостовыми или концевыми.

Торцовые фрезы, не имеющие хвоста, наз. насадными или пустотелыми.

5. Угловые фрезы.

Имеют на боковой поверхности зубья, режущие ребра которых составляют острый угол с осью фрезы.

6. Фасонные фрезы.

Имеют зубья на поверхности фасонного профиля.

Фрезы любого типа могут быть правыми и левыми, в зависимости от направления их вращения.

По каждому из перечисленных основных типов фрез имеется большое разнообразие форм и размеров. Полный ассортимент фрез включает в себя около 4000 штук.

б) Рабочий инструмент.

Гаечные ключи

Молоток

Отвертки

Напильники

Мерительный и поверочный инструмент.

Штанген циркуль

Индикатор

Рейсмус

Угломер

Зубомер

Микрометр и др.

Рабочие приспособления.

Центра

Струбцинки

Подкладки
Прижимные и упорные планки
Клинья
Болты и др.

В) Машины.

Фрезерные станки можно разбить на следующие четыре группы: простые (горизонтальные и вертикальные), универсальные, многошпиндельные и специальные. Всякий фрезерный станок состоит из:

1. Станины.

2. Шпинделя, вращающегося в подшипниках и служащего для закрепления фрезы.

3. Стола, на котором устанавливается изделие (в станках специального типа, вместо стола, имеются иногда особые крепительные приспособления. Так, напр. зуборезный станок „Глиссон“ имеет для этой цели специально сконструированную оправку).

4. Механизма, предназначенного для сообщения движения изделию относительно фрезы („питающий“ механизм).

5. Механизма управления.

Движение станку сообщается или от общей трансмиссии или от индивидуального электромотора.

Различают привод с постоянной скоростью и со скоростью меняющейся.

Привод со скоростью меняющейся устроен таким образом, что приводной ремень может перекидываться на любой из ступенчатых шкивов (разного диаметра), которыми снабжен станок и в соответствии с этим сообщать станку разные скорости. Изменение скорости распространяется как на шпиндель, так и на подачу, поэтому на станках с меняющейся скоростью привода нельзя увеличив подачу не увеличить одновременно и скорости резания. В этом основное неудобство такого рода конструкции привода.



Современные станки рис. 12, 13, 14 имеют привод с постоянной скоростью, т. е. передачу ремнем, работающим всегда на одном простом шкиве, вращающимся с постоянным числом оборотов. Изменение скоростей подачи (движение изделия) и резания (вращение фрезы) производится при помощи системы зубчатых передач — коробки скоростей.

Рис. 12. Универсальный фрезерный станок.

Регулировка подачи и скорости резания производится отдельно.

Движение изделия осуществляется особым питающим механизмом. Механизм этот представляет собою систему ходовых винтов, посредством которых, стол станка может передвигаться в вертикальном и двух горизонтальных направлениях (продольном и поперечном). Каждый из ходовых винтов снабжен ручкой для ручной подачи и рычагом для переключения на автоматическую подачу.

Скорость автоматической подачи регулируется или перебором у станков с меняющейся скоростью привода или коробкой скоростей — у станков с приводом постоянной скорости.

Для закрепления изделий, фрезерный станок снабжается крепительными приспособлениями — тисками различных конструкций и специальными приспособлениями.

Универсальный фрезерный станок содержит в себе существенные части других фрезерных станков.

Применяется он главным образом, для изготовления инструментов.

В качестве образца для профессиографического описания мы берем универсальный фрезерный станок „Цинцинати“ № 3 конструкции 1930 г. (рис. 15), который среди других станков подобного типа является наиболее совершенным. Механизация процессов фрезерования проведена здесь в наибольшей

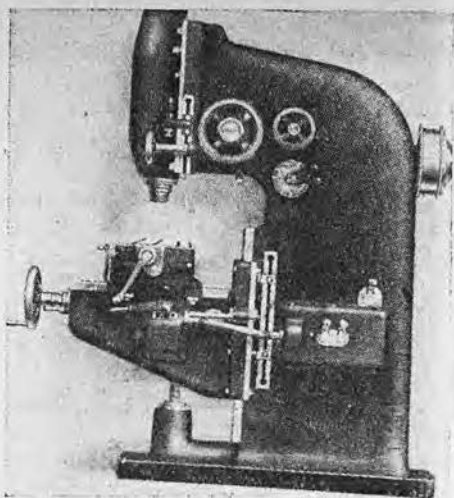


Рис. 13. Вертикальный фрезерный станок высокой производительности.

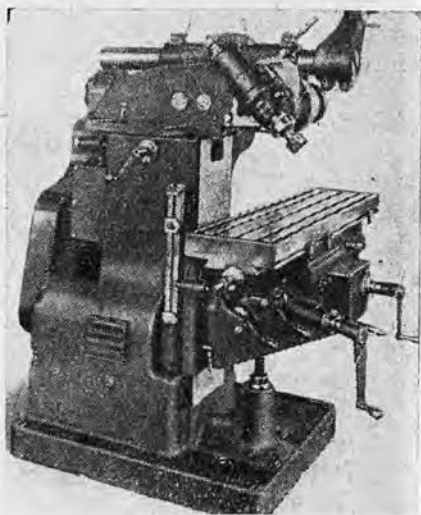


Рис. 14. Фрезерный станок Дуплекс (для гориз. и вертикал. обработки).

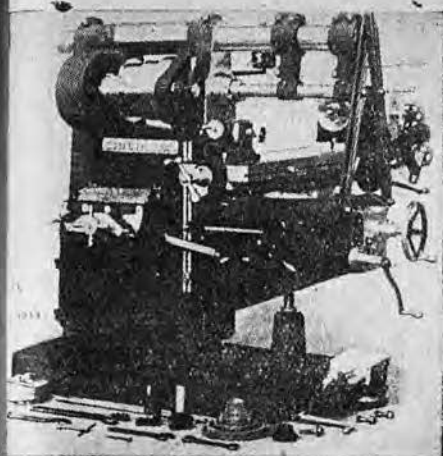


Рис. 15. Универсальный фрезерный станок Цинцинати № 3.

степени. Изменение скоростей подачи и резания производится автоматически путем включения рычага коробки скоростей, причем соответствующие указатели (вращающиеся шкалы) показывают скорости резания и подачи в данный момент. Стол, при помощи ходовых винтов, может передвигаться в вертикальном и горизонтальном направлениях. Движение стола может сообщаться и вручную и при помощи самохода. Специальное поворотное

приспособление позволяет устанавливать стол под различными углами к оси фрезы.

Для уменьшения времени подвода изделия к фрезе, станок снабжен ускоренной автоматической подачей. Механизация смазки станка и фрезы проведена в полной мере. Станок смазывается автоматически. Подача смазки к фрезе производится нагнетательным насосом, отработанная смазка фильтруется, после чего поступает в бак для дальнейшего употребления.

Различные специальные приспособления, которые собственно и делают станок универсальным, позволяют исполнять на нем почти все виды фрезерных работ.

К числу специальных приспособлений принадлежат:

1. Крепительные приспособления:

- а) тиски — простые, поворотные и универсальные;
- б) делительная головка; центры, а также набор оправок и патронов различных конструкций для работ с делительной головкой,
- в) поворотный круг.

2. Приспособление, превращающее горизонтально-фрезерный станок в вертикально-фрезерный.

Описание крепительных приспособлений и способов крепления

Изделие на фрезерном станке закрепляется: на столе станка, в тисках, установленных на столе, между центрами, в патроне или оправке, закрепленных в делительной головке, и, наконец, при помощи специальных приспособлений.

1. Закрепление на столе

К столу изделие прикрепляется при помощи болтов, головки которых вводятся в прорезы стола, если этого сделать нельзя, употребляются прижимки; иногда приходится ставить неподвижные упоры.

2. Закрепление в тисках

Тиски, употребляемые в фрезерном деле предназначены для закрепления мелких изделий, у которых имеются две параллельные плоскости. Другие предметы, могут быть закреплены в тисках только в том случае, если при тисках имеются специально приспособленные для этого губы, соответствующие по форме данному изделию.

Различают тиски простые, поворотные и универсальные

Простые тиски устроены таким образом, что их губы могут быть установлены или параллельно оси шпинделя или перпендикулярно к ней. Поворотные — позволяют устанавливать изделие под любым углом относительно шпинделя в горизонтальной плоскости. Универсальные могут быть установлены под любым углом и в горизонтальной и в вертикальной плоскости.

3. Закрепление изделий между центрами

Центровое приспособление состоит из делительной головки с вращающейся осью (шпинделем), которую можно поворачивать на различные углы и в которой закрепляется центр и задней головки с неподвижным центром.

На описании делительной головки следует остановиться несколько подробнее, так как она употребляется во всех фрезерных работах, где требуется поворачивать или вращать изделие.

Основные части делительной головки — шпиндель и червячная передача, при помощи которой шпинделю может быть сообщено вращательное движение. Перед рукояткой, вращающей червяк, установлен делительный диск с отверстиями, расположенными по концентрическим кругам.

Одному повороту рукоятки соответствует $\frac{1}{40}$ оборота шпинделя делит. головки. Делительный диск позволяет поворачивать рукоятку и на части оборота (величина опред. по числу отверстий в диске), благодаря чему избирательность в поворотах шпинделя значительно повышается.

Шпиндель делительной головки может быть соединен при помощи системы зубчатых передач (сменных шестерен) с ходовым винтом станка, что позволяет сообщать

шпинделю равномерное вращательное движение и обрабатывать изделие по поверхности вращения.

Сообщив одновременно с вращением изделия, продольное движение столу станка, можно получить винтообразное движение изделия и обрабатывать его по винтовой поверхности.

4. Закрепление в патроне или оправке, установленных в делительной головке

Очень много работ на фрезерном станке производится при помощи закрепления изделий в патроне. Патрон укрепляется в шпинделе делительной головки и таким образом может быть поворачиваем на любые углы. Патрон представляет собою металлическое тело, в котором ходят три кулачка, соединенных винтовой передачей. Вращая винт, можно сблизить кулачки и тем самым зажать между ними изделие.

Кроме патрона, закрепление изделий в делительной головке осуществляется при помощи оправок (об установке в оправках см. профессиограмму токаря стр. 39).

5. Закрепление при помощи особых приспособлений

Имеет место главным образом при серийном изготовлении изделий.

У фрезеровщика-универсала имеет незначительное применение.

Оперативный психофизиологический анализ

В своем развитии, промышленность становится все более и более массовой, что находит свое отражение в переходе от штучного к серийному изготовлению изделий.

Серийный характер производства ведет к узкой специализации машин, применительно к определенным видам работы.

Такая специализация распространяется не только на машины, но и на рабочего.

Фрезерная работа тесно связана с производством ряда операций, которые выполняются на других станках (заточка фрез, заготовка и т. д.).

Раньше все эти операции производились фрезеровщиком, в настоящее время, они выполняются специальными рабочими. Таким образом на производствах, где специализация проведена, фрезеровщик имеет дело только с фрезерными станками.

Работа ф-ка универсала распадается на две относительно самостоятельные части: на установку (наладку) станка и собственно работу (работу по управлению станком).

Работа по установке наиболее сложна и требует большей суммы знаний и навыков.

Собственно работа предъявляет к фрезеровщику гораздо меньшие требования со стороны знаний и состоит из ряда сравнительно несложных рабочих приемов. Установочная и собственно работа совмещаются в одном лице лишь при штучном изготовлении изделия или небольшими сериями. При серийном пр-ве проводится разделение установки и работы. С этой целью вводится специальная категория квалифицированных наладчиков станков, тогда как самая работа на станках производится рабочими низких разрядов (фрезеровщиками операторами).

I. Наладка станка складывается из следующих операций:

1. Ознакомление с заданием по рабочему чертежу.
2. Выбор и установка крепительных приспособлений.
3. Выбор и установка фрезы.
4. Наладка делительной головки (если она требуется для выполнения данной операции).

5. Установка сменных шестерен (если требуется)

6. Установление скоростей подачи и резания.

II. Собственно работа (управление станком) распадается на след. операции:

1. Установка и укрепление изделия.

2. Установка глубины резания.

3. Подвод изделия под фрез.

4. Пуск станка на рабочий ход (питание изделия).

5. Выключение станка и отвод изделия из-под фрезы.

6. Открепление и снятие изделия

7. Чистка станка.

I. НАЛАДКА СТАНКА

1. Освоение чертежа

С характером задания фрезеровщик знакомится по рабочему чертежу, отправляясь от которого он планирует процесс обработки, устанавливает последовательность переходов и операций с выбором надлежащих крепительных приспособлений и фрезы.

В отличие, например, от слесаря-инструментальщика фрезеровщик не имеет возможности исправлять неправильное или неточное осмысление чертежа в процессе работы; ошибки у фрезеровщика фактически приводят к неправильной установке станка.

Психологическая характеристика.

а) Концентрированное внимание, важное для различения деталей.

б) Глазомер линейный и плоскостной.

в) Пространственные представления.

г) Конструктивное воображение.

д) Память на чертежи.

е) Общий интеллект преимущественно в функциях понимания, классифицирования и умозаключения.

Общая характеристика — интенсивное сосредоточение на плоскостных изображениях предмета с целью мысленной реконструкции их в трехмерный образ.

2. Выбор крепительных приспособлений

Крепительное приспособление выбирается с таким расчетом, чтобы оно позволило охватить наибольшее число операций и не требовало частых переустановок.

Самый выбор основан, с одной стороны, на знании возможностей и условий применения приспособлений, с другой, на отчетливом представлении характера операций, подлежащих выполнению.

Психофизиологическая характеристика.

Операция основана на навыках, закрепившихся в связи с опытом и знанием станка.

3. Установка крепительных приспособлений

Установка распадается на а) крепление и б) проверку.

Несложный процесс крепления состоит в затяжке болтов гаечным ключом. Процесс проверки установки — сложнее, и требует мерительных инструментов: угломера, рейсмуса, индикатора, штангеля высоты и др. Проверяются: параллельность и перпендикулярность закрепляемых изделий относительно стола, точность угловой установки, центричность (при работе на центрах), правильность установки с закреплением изделий для конусной обработки.

Психофизиологическая характеристика.

а) Суставно-мышечное чувство, необходимое при установке крепительных приспособлений с помощью болтов.

б) Глазомер линейный и плоскостной.

в) Пространственные представления при креплении и проверке.

г) Техническая сообразительность при выборе и оценке установок.

д) Тип внимания: концентрация при довольно большом объеме.

е) Наблюдательность.

Общая характеристика — в основе довольно сложные пространственные представления и техническая сообразительность, как ориентировка в производственных ситуациях и технический анализ и синтез.

4. Выбор фреза

Выбор фреза определяется характером выполняемого задания и непосредственно вытекает из рабочего чертежа. Иногда на складе не находится нужного фреза и приходится выбирать другой, сравнительно более подходящий.

Психофизиологическая характеристика

Общий интеллект — когда надо выбирать более подходящий фрез при отсутствии того, который нужен.

5. Установка фреза

Все приспособления для установки фреза так хорошо пригнаны, что не требуют контроля установки.

Особых способностей кроме сообразительности и памяти, от которых зависят навыки в оперировании с приспособлениями и знаний приемов установки, не требуется.

6. Наладка делительной головки

Делительная головка употребляется в такого рода фрезерных работах, где требуется поворачивать изделия на различные углы.

Наладка делительной головки состоит 1) в подсчете числа оборотов делительной рукоятки, необходимых для поворота изделия на требуемый угол. 2) в установке штифта против соответствующего круга делительного диска.

Психофизиологический характер.

Общий интеллект, необходимый для применения некоторых математических навыков, связанных с данной операцией.

7. Установка сменных шестерен

При спиральных работах необходимо сообщать изделию два одновременных движения — поступательное и вращательное. Вращательное движение сообщается изделию от ходового винта посредством сменных шестерен, для выбора которых необходимо прибегать к более или менее сложным математическим расчетам.

Исходной величиной при подсчете является характеристика станка, т. е. величина шага спирали, нарезаемой сменными

шестернями, передаточное число которых равно единице. Исходная величина для универсального станка „Цинциппати“ № 3 равна 240 мм.

Для того, чтобы получить спираль другого заданного шага необходимо характеристику станка разделить на шаг нарезаемой спирали. Так, если, например, нужно получить шаг спирали 360 мм, то передаточное число для станка Цинциппати № 3 будет равно

$$\frac{240}{360} = \frac{2}{3}.$$

Набор сменных шестерен станка Цинциннати состоит из 12 штук со следующими числами зубьев: 24 (2 шест.) 28, 32, 40, 44, 48, 56, 64, 72, 86, и 100. Этими шестернями и оперирует фрезеровщик чтобы получить требуемое передаточное число. Перевод передаточного числа на количество зубьев в шестернях производится путем пробных умножений его на

множители (в нашем примере $\frac{2}{3} \times \frac{16}{16} = \frac{32}{48}$).

В тех случаях, когда приходится пользоваться двойной, изредка и тройной передачей, чтобы осуществить требуемое передаточное число процесс расчета, т. е. разложения передаточного числа на множители и подыскание множителей весьма усложняется.

Кроме подбора сменных шестерен, при спиральных работах необходимо определить угол поворота стола с тем, чтобы изделие было расположено под углом к фрезе равным углу подъема спирали. Для соответствующих вычислений нужно знание решений прямоугольных треугольников.

Сменные шестерни устанавливаются на так называемой „гитаре“, плоском металлическом теле с пазами, в которых шестерни укрепляются с помощью болтов. Чтобы правильно осуществить сцепление между шестернями необходимо выбирать при установке шестерен соответствующие места в пазах. Если имеется несколько пар шестерен этот процесс значительно усложняется.

Психофизиологическая характеристика.

а) Общий интеллект, преимущественно в функциях понимания и комбинирования.

б) Некоторые математические способности.

в) Техническая сообразительность.

г) Пространственные представления.

д) Суставно-мускульное чувство при определении характера сцепления шестерен.

Общая характеристика. Техническая сообразительность, связанная с математическими расчетами и пространственными представлениями.

8. Наладка скоростей подачи и резания

Каждое обрабатываемое изделие требует иной скорости подачи и резания. Определяется эта скорость многими факторами: материалом изделия (его твердостью), диаметром фрезы, величиной плоскости фрезирования, глубиной резания, характером обработки (черновое или чистовое фрезерование) и др.

Для установления правильной подачи и резания выработан довольно сложная вычислительная техника, но при всей своей сложности, она недостаточно удовлетворительна, т. к. не всегда ею учитывается все многообразие участвующих факторов (то же можно сказать и о таблицах). На практике устанавливают скорости подачи и резания без всяких вычислений, основываясь, с одной стороны, на опыте предшествующих работ, с другой, применяя при выборе скоростей определенные критерии.

Критерии эти: вид поверхности после прохода (чистый или шероховатый), звук резания („дерет“ или нет), цвет и форма стружки, (горелая“ или нет, шероховатая или гладкая, маленькая или большая). Пользуются этими критериями по методу проб и ошибок. Начинают с меньших скоростей и увеличивают их до максимально-возможных пределов.

Установка станка на те или иные скорости весьма несложна и производится при помощи рычагов, связанных с коробкой скоростей (см. описание станка).

Психофизиологическая характеристика

а) Концентрация внимания на зрительных и слуховых восприятиях.

б) Тонкость слуховых восприятий (звуки резания).

в) Память на данные опыты предшествующих работ.

г) Общий интеллект преимущественно в функциях оценки и умозаключения.

Общая характеристика. Оценка воспринятых данных в связи с опытом предшествующих работ и умозаключение от влияющих факторов к оптимальным скоростям.

II. СОБСТВЕННО РАБОТА

Непосредственное фрезерование изделий начинается после того, как станок налажен. Приемы собственно работы несколько разнятся в зависимости от того, закрепляется ли изделие в тисках, в делительной головке или производится спиральная работа. (Рис. 16 и 17).

Работа с закреплением изделий в тисках

Фрезеровщик пользуется тисками во всех тех случаях, где не требуется поворачивать изделие в процессе обработки.

С изделий, закрепленных в тисках, можно снимать слои металла как параллельно оси фрезы, так и под углом к ней, можно прорезать в них различного рода канавки, а также работая комбинированным или профильным фрезом, можно обработать поверхности сложных профилей.

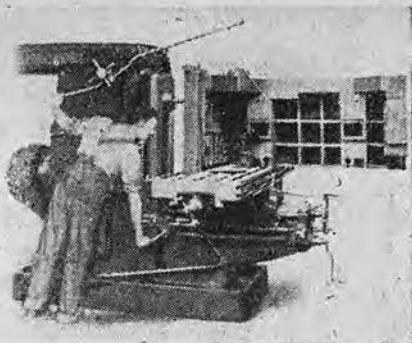


Рис. 16. Управление механизмами фрезерного станка в процессе работы

1. Закрепление изделий¹

Производится с помощью тисочного винта. После того как винт доведен в ручную до отказа, рабочий несколько раз ударяет по его ручке для увеличения силы зажима.

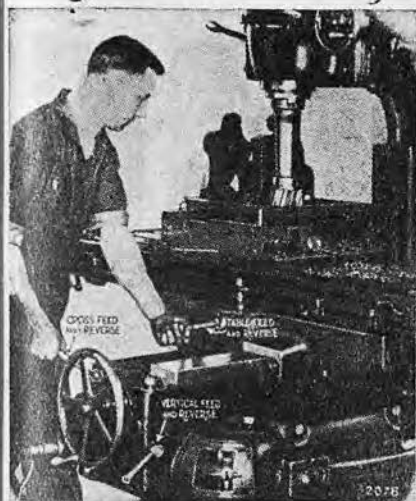


Рис. 17. Управление механизмами фрезерного станка в процессе работы.

Психофизиологическая характеристика.

а) Довольно тонкий глазомер.

б) Сустанвно-мускульное чувство, регулирующее силу зажима изделия в тисках.

2. Установка на глубину резания

Вращением рукоятки вертикальной подачи, фрезировщик поднимает изделие до соприкосновения с фрезой, отводит его из под фрезы и поднимает на величину, которую фрез может снять за один проход, ориентируясь при этом по шка-

ле рукоятки. Нередко установка на глубину резания делается один раз для всей серии изделий.

Психофизиологическая характеристика.

а) Глазомер,

б) Быстрота вращательных движений.

3. Подвод изделия под фрез

Изделие подводится под фрез ускоренной подачей. Фрезеровщик включает продольный самоход на прямой ход (правой рукой) и нажимает на рычаг ускоренной подачи (левой), следя за приближением изделия к фрезеру. (Рис. 18 и 20).



Рис. 18. Подводка фрезы к изделию.

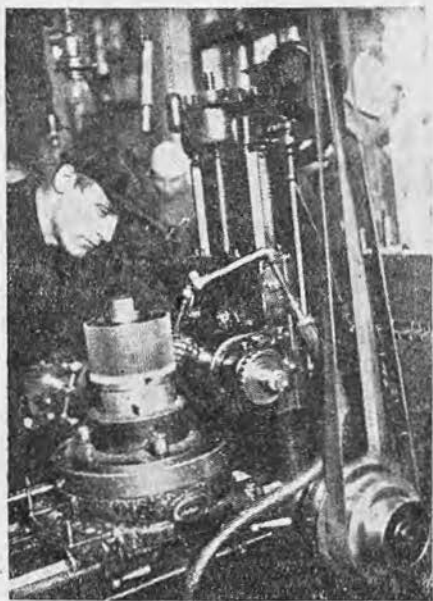


Рис. 19. Положение тела при подводке изделия под фрез.

- б) Общая наблюдательность
- в) Тонкое суставно-мышечное чувство.

Психофизиологическая характеристика.

а) Концентрированное внимание.

б) Несложная координация движений двух рук.

в) Глазомер.

Операция несложная, упражняемая.

4. Питание изделия

Чаще всего фрезеровщик начинает вручную, вращением рукоятки продольной подачи и затем, когда фрез несколько углубится в изделие, переводит подачу на автоматический ход (поворотом рычага продольного самохода).

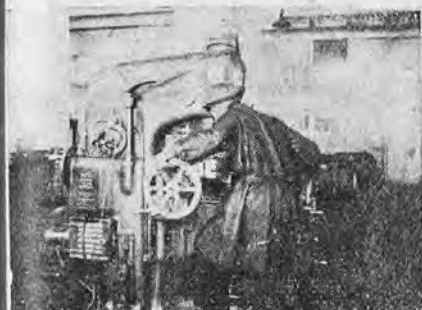
В процессе фрезерования изделия, фрезеровщик участия не принимает, т. е. подача производится автоматически. Роль его сводится к наблюдению за ходом станка.

Психофизиологическая характеристика.

а) Слуховая чувствительность (дифференциация шумов).

5. Отвод изделия из-под фрезы

После окончания фрезерования первого изделия, фрезеровщик устанавливает упорку, которая выключает самоход. Поэтому в дальнейшем приостановка фрезерования производится автоматически. Фрезеровщику остается только отвести изделие.



Для этого он включает самоход на обратный ход и нажатием на рычаг ускоренного самохода отводит изделие из-под фрезы.

Психофизиологическая характеристика.

Работа очень несложная, операция легко выполняется рабочим, имеющим в ней некоторый навык.

Рис. 20. Подводка изделия под фрезер.

6. Съем изделия

Ослабляя тисочный винт, фрезеровщик вынимает изделие. Операция неквалифицированная.

Примечание. Когда с изделия необходимо бывает удалить слой значительной толщины, то приходится снимать его в несколько проходов.

Тогда, после отвода изделия по окончании первого прохода, фрезеровщик устанавливает изделие на новую глубину резания и делает второй проход.

Продолжает фрезерование до тех пор, пока не снимет слоя нужной толщины. В этом случае приходится иногда прибегать к измерениям изделия для определения толщины слоя, который необходимо еще снять. Измерение чаще всего производится штангенциркулем.

Работа с закреплением изделия в делительной головке

При работе с делительной головкой процесс управления станком почти не изменяется, включается лишь новый элемент — оперирование с рукояткой делительной головки.

Последняя поворачивается фрезеровщиком на заданное число оборотов.

Психофизиологический характер.

Внимание, концентрированное для правильного поворота рукоятки.

Спиральная работа

Последовательность операций та же, что и в работе с делительной головкой, прибавляется лишь еще один элемент, а именно: при отводе изделия из под фрезы фрезеровщик вращением рукоятки вертикальной подачи опускает стол для того, чтобы не сломать фрез и не поцарапать изделие. При фрезеровании следующей спиральной канавки стол снова поднимается на требуемую высоту.

Психологический характер.

Внимание, необходимое для ориентации в числах шкалы, которой снабжена рукоятка вертикальной подачи.

III. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ

В процессе фрезеровки, рабочий главным образом контролирует наладку станка, от которой зависит точность выполняемой работы. Контроль изделий осуществляется с помощью измерительного инструмента: штанген-циркуля, угломера и др.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Концентрированное внимание.
- б) Глазомер.
- в) Пространственные представления
- г) Память на формы.

Общая психологическая характеристика работы фрезеровщика

Трудные моменты в работе фрезеровщика, как показал анализ, заключаются в операциях, связанных с наладкой станка. В этом отношении работа фрезеровщика предъявляет требования, к рабочему в значительной степени общие требованиям, предъявляемым к другим станочным профессиям, но отличающиеся в зависимости от сложности фрезерного станка, разнообразия выполняемых на нем операций, степени необходимого переключения внимания, проявления ориентировки и интеллекта.

Основным профессионально-ценным руслом личности фрезеровщика следует считать русло технического интеллекта как в функции пространственного представления, так и преимущественно в функциях анализа и синтеза. Фрезеровщик должен делать технические расчеты начиная с освоения чертежа, кончая наладкой делительной головки или установкой сменных шестерен. Расчеты должны отличаться большой точностью, для чего в некоторых операциях (главным образом при установке сменных шестерен) необходимо производить сравнительно сложные арифметические вычисления.

Главным образом через технический интеллект работа фрезеровщика предъявляет требования к общему интеллекту в частности к процессам осмысления (чертежа), комбинирования (выбор крепительных приспособлений, фрез, подач) умозаключения (от факторов, влияющих на скорости подачи и резания к оптимальным скоростям для данного изделия).

Требующиеся фрезеровщику математические способности преимущественно связаны с расчетом сменных шестерен.

Рядом с достаточной высотой и сложностью **технического** производственного типа, фрезеровщик должен обладать определенными качествами сенсорного характера и в первую очередь тонким глазомером (статическим и динамическим), в известной степени суставно-мышечным чувством и острой слуховой чувствительностью.

Манипулятивные процессы фрезеровщика сравнительно несложны, а потому требования к моторике и физической силе незначительны.

Фрезеровщик должен совмещать как концентрированный, так и распределенный тип внимания, но сравнительную значимость их установить еще трудно. Повидимому, функция переключения внимания с одной интенсивной концентрации на другую является основной.

То обстоятельство, что фрезеровщик при управлении станком имеет дело с равным количеством операций, причем каждый комплекс представляет замкнутое и детерминированное исходным пунктом звено, предъявляет известные требования, с одной стороны, к выработке автоматических комплексов (при работе с одной серией изделий), а с другой стороны, к переключению на другой комплекс (при переходе на другую серию изделий). Новая серия требует и нового комплекса. Старый является лишь помехой и чем скорее будет разрушен, тем лучше.

Имея непрерывную установку на конечное изделие, редко располагая возможностью поправлять ошибки в процессе работы, фрезеровщик должен быть отнесен к точностному типу; причем точность достигается главным образом глазомером и техническим расчетом.

Сводный анализ санитарных признаков работы фрезеровщиков

1. Обычным положением тела фрезеровщика является вертикальное, в котором универсалы пребывают до 63% всего трудового дня, а серийные — до 78%. Согнутое положение тела, большею частью с наклоном вперед и частными искривлениями туловища вправо, бывает в процессе подвода деталей под фрез и отвода их из-под фрезы, регулирования поперечной подачи и особенно при координированной попе-

ность.

Б. Концентрация внимания на слуховых восприятиях (звук резания).

В. Концентрация внимания на мышечно-суставных ощущениях.

Г. Распределение внимания при одновременном и согласованном контроле зрительных, слуховых и мышечно-суставных ощущений.

Д. Переключение внимания при переходе на различные объекты движения (рычаги управления).

III. Память.

А. Запоминание необходимых для фрезерной работы сведений и данных: допуски, материалы, фрезы, приспособления и т. д.

Б. Память на пространственные формы и ассоциативное связывание их с изображениями чертежа.

IV. Общий интеллект.

А. Осмысление материала, подлежащего усвоению в процессе обучения профессии.

Б. Анализ личного производственного опыта, увязка его с теоретическими знаниями и классификация его в целях дальнейшего использования в производственной практике.

В. Осмысление данного конкретного производственного задания (с помощью рабочего чертежа), анализ его с целью выделения отдельных операций, синтезирование операций в единый, целостный процесс обработки.

Г. Комбинирование элементов производственного процесса (крепительные приспособления, фреза, подачи) для наилучшего оформления отдельных операций, с учетом места, занимаемого данной операцией во всем процессе обработки.

Д. Умозаключение от отдельных влияющих факторов к выбору оптимальных скоростей, крепительных приспособлений. Фре-

или начал.

Выбор скоростей подачи и резания.

Углубление фрезы в изделие вручную.

Фрезеровка вручную ответственных мест детали, прекращение фрезерования у заданного места детали.

Управление станком — собственно работа.

Использование знаний при построении процесса обработки.

Осмысление чертежа — освоение задания.

Конструкция станка и приспособлений, свойства металлов, допуски и т. д.

Типичные установки, оптимальные скорости подачи и резания в связи с различного рода изделиями и характером их обработки.

Построение процесса обработки.

Наладка станка для производства данной операции.

Оформление отдельных элементов процесса обработки.

	Б. Представление взаимного расположения деталей.	Производственное оформление то- дельных операций.
в. Конструктив- ное воображение.	Мысленная реконструкция заготовки в готовое изделие, на основе осмысления чертежа.	Освоение чертежа.
г. Понимание механизмов.	Анализ конструкции (технический анализ)	Анализ конструкции станка, анализ установок.
VI. Специальные способности.	А. Математические способности, связанные с умением ком- бинировать множители.	Расчет сменных шестерен.
	Б. Графические способности.	Черчение эскизов от руки.
VII. Моторика.	А. Темп движений.	Управление станком.
а. Темп.	Б. Переключение темпа.	Оперирование различными рыча- гами управления.
	В. Сохранение темпа при повторении аналогичных дви- жений.	Управление станком при изготовле- нии серии одинаковых изделий.
б. Координация движений.	А. Координация одинаково и разнонаправленных прямоли- нейных движений обеих рук.	Одновременное оперирование двумя рычагами управления (напр. при ус- коренной подаче).
	Б. Несложное координирование вращательных движений.	Одновременная продольная и попе- речная подача вручную.
в. Комплексность движений.	А. Объединение отдельных движений по переключению рычагов управления в комплекс, с автоматизированным пере- ходом от одного движения к другому.	Управление станком при изготовле- нии серии одинаковых изделий.
	Б. Деавтоматизация движений, разрушение их комплексного объединения.	Управление станком при переходе на другую серию изделий.

речно-продольной подаче. Эти виды работы занимают у универсалов от 18 до 21% рабочего времени, у серийных — до 25%.

Примечание. Мелкие и точные работы могут свободно выполняться сидя.

2. Преобладающими рабочими движениями у фрезеровщиков являются отведение и приведение, пронация и супинация, поднятие и опускание преимущественно правой руки и мелкие движения пальцев и кисти этой же руки. Частота рабочих движений значительно выше на серийной работе, где повышенный темп работы (около 300 деталей за день) предъявляет определенные требования к моторике рабочего. Для фрезеровщиков характерными являются также разнообразные движения туловища (значительный наклон, приседание, взбирание на стол станка) в такие моменты работы, как доставание из рабочего шкафчика креплений, инструментов, подноска и перекладывание деталей, закрепление затяжным болтом фрез, выталкивание фрез из шпинделя и пр. Из мышечных групп в процессе работы фрезеровщика испытывает известное напряжение мышцы верхних конечностей, плечевого пояса и спины, (при подноске креплений и установке их, при установке и снятии деталей, при подъеме, подаче и отводе стола станка вручную, при взятии, переноске и перекладывании деталей. Общая продолжительность за день этих отдельных приемов работы у универсалов доходит до 30%, а у серийных — до 40%. Наиболее трудные операции для мышц спины и поясницы являются: установка креплений, закрепление и выталкивание фрез и подноска материалов. Но эти операции кратковременны и общая их продолжительность за день составляет всего 25—40 минут. Во все время работы фрезеровщиков имеет место напряжение мышц нижних конечностей, особенно задних поверхностей голени и бедра (сгибателей) при согнутом положении тела.

3. Напряжение внимания имеется при освоении задания, при изучении чертежа, при наладке станка, при определении (установка) скорости резания при подводе деталей под фрез, при отводе ее из-под фреза, когда фрезеровка доходит до нанесенной черты и при проверке детали. Эти производственные моменты работы преобладают у фрезеровщиков-универсалов по сравнению с серийными и в отдельные часы работы занимают до 65% рабочего времени.

4. Значительное напряжение зрения имеет место при изучении чертежа, при обмерах деталей мерительными инструментами, при улавливании зазора в процессе подвода детали под фрез и в моменты прекращения фрезеровки, когда фрез доходит до намеченной черты. Эти производственные

процессы у универсалов занимают большее время, чем у серийных.

5. В процессе работы имеется некоторое напряжение слуха при различении звука резания фрезом металла, что имеет большое значение в отношении предупреждения быстроты изнашивания фрезы, возможной поломки его и увеличения производительности (определения скорости резания применительно к свойству обрабатываемого металла).

6. Частые соприкосновения со смазочными маслами и охлаждающими фрез жидкостями, обуславливающими загрязнение рук и открытых частей тела.

7. Опасность мелких травм (подрезы заусенцами, фрезом, стружкой и ссадины при работе инструментом).

*В. Ф. Микуцкий, Е. И. Маркович
и И. Б. Цукерник.*

ПРОФЕССИОГРАММА ШЛИФОВЩИКА

Общая характеристика производственного процесса

Шлифованием называется такая обработка металла, при которой равномерно снимается тончайший слой металла, чтобы обрабатываемое изделие получило весьма точные размеры, точно требуемую (прямую, круглую или конусную) форму и особо ровную, гладкую поверхность. При шлифовании снимается чаще всего стружка толщиной не меньше 0,2—0,1 мм в несколько проходов. При отделке толщина снимаемой стружки достигает 0,01—0,05 мм, при полировке — 0,001—0,01 мм.

Стружка срезается с изделия острыми гранями и кромками отдельных шлифующих зерен, из которых состоит шлифовальный круг или камень, твердость зерен которого во много раз выше — твердости обрабатываемого изделия. Зерна соединены между собой веществом, цементирующим зерна и придающим большую или меньшую степень твердости шлифовальному кругу. Круг представляет собою своего рода фрезу, в которой зубья заменены зернами (наждак, корунд, аллунд, алоксит, карборунд, кристолон, кабошет), а тело фрезы — связующим веществом (глина, песок, шпат, силикат соды, шеллак, таннит, каучук с серой, целлулоид и др.), называемым связкой.

Шлифование бывает мокрое и сухое. Мокрое шлифование применяется во избежание отжига изделия, а также, чтобы поры шлифовального круга не забивались пылью и стружкой. Выбор жидкости зависит от качества материала, но особенное внимание следует обращать на ее охлаждающую способность, а не на смазочные ее свойства, так как обилие смазочных веществ закупоривает поры круга и вызывает частую правку его и быстрый износ. Употребляемая при шлифовании жидкость содержит воду с 5—10% соды и мыла (для шлифовки материалов нейтральных к действию щелочи) или машинное масло (для шлифовки

твёрдо-вязких металлов). В состав жидкости могут входить скипидар, разные масла, керосин. Внутренняя шлифовка всегда производится с охлаждением, во избежание закупоривания промежутков между зёрнами круга пылью. При плоском шлифовании, когда поверхность соприкосновения круга с изделием велика, необходимо особенно сильное охлаждение. Скорость струи не должна быть большой, во избежание разбрызгивания жидкости. Без охлаждения шлифуются чугун и медь.

На шлифовальных станках можно производить весьма разнообразную обработку изделий. Соответственно этому различают шлифовку плоскую, круглую, цилиндрическую, конусную, внутреннюю.

Точность шлифовки контролируется мерительным инструментом, состоящим из линейек, микрометра, угольников, калибров, кронциркуля, угломера, индикатора, скобы, шаблонов и штангенциркуля.

Прогресс техники холодной обработки металла расширяет область применения шлифования за счёт вытеснения обработки на токарных, фрезерных и строгальных станках, и особенно ручной обработки, как опиловка, шабровка и пригонка. Это, главным образом, относится к инструментальным цехам, где ручная обработка почти вытесняется машинным шлифованием. Только в случаях пригонки самых точных инструментов, после машинного шлифования снимают ещё несколько микронов на медном шлифовальном диске, чтобы получить предельную точность и зеркальную поверхность.

В настоящее время на шлифовальных станках производится обрезка твёрдых материалов, обдирка поковок, отделка, опиловка, и др.

Технологический процесс

А. Сырьё. Материал, поступающий для обработки — железо, чугун, цветные металлы, сталь (углеродистая, быстрорежущая). При обработке этих материалов на шлифовальных станках шлифовщик применяет масло машинное, карборунд, наждак, мыльную воду. Обработываемый материал поступает из инструментально-закалочного, термического цехов и непосредственно от слесарной группы.

Б. Инструмент шлифовщика несложный и состоит из шлифовальных камней (естественных и искусственных), металлических и полированных кругов, деревянных дисков с кожаной обкладкой, войлочных кругов и матерчатых дисков. Кроме того, в распоряжении шлифовщика имеется перечисленный выше мерительный инструмент.

Кроме рабочего и мерительного инструмента шлифовщик

пользуется различными приспособлениями: планшайбы, патроны, центра, оправки цилиндрические и конические, люнеты подвижные и неподвижные, люнеты универсальные, патроны специальные, магнитные и кулачковые подставки, упорки, тиски, державки, хомутики, прихватки, угольники, щитки для предохранения стола от воды, кронштейны для укрепления щитков, державки алмазного правила и приспособления для внутреннего шлифования.

В. Машины.



Рис. 21. Универсальный шлифовальный станок.

Все виды шлифовальных станков, имеющих в инструментальном цехе, можно в основном разделить на 2 группы — плоскошлифовальные и круглошлифовальные станки. (рис. 21). Плоскошлифовальные станки в основном различаются по способу закрепления деталей на столе станка. Шлифуемый предмет крепится к столу или зажимается

в патроне или же удерживается магнитным патроном. Плоскошлифовальный станок (напр., фирмы Браун-Шарп, рис. 22, 23). состоит из следующих частей: станины, стола, скользящего по станине и служащего для закрепления изделий, и головки с шлифовальным кругом. Высота стола станка — 82 см. Почти на уровне стола находится маховичок с ручкой для продольной подачи стола со шкалой делений, по которым устанавливается подача и второе колесо с делениями для поперечной подачи стола. Стол во время работы имеет движение в 2 направлениях: вдоль и поперек станины, так что шлифовальный круг касается всей горизонтальной плоскости стола, на котором закреплено изделие. Кроме того, на передней части станины имеется рычаг для автоматической подачи стола, рычаг для включения магнита и кнопки для пуска и остановки станка. Над шлифовальным кругом (на высоте 155 см) находится колесо с ручкой, регулирующее подачу шлифовального круга к изделию. На окружности колеса имеется шкала с делениями, по которым видно, на сколько миллиметров приближается шлифовальный круг к изделию. Шлифовальный круг заключен в кожух, предохраняющий рабочего на случай разрыва круга. Разнообразие конструкции плоскошлифовальных станков зависит от разнообразия предметов (как по размерам, так и по форме), подлежащих шлифованию. Одной из разновидностей плоскошлифовальных станков является станок с круглым вра-

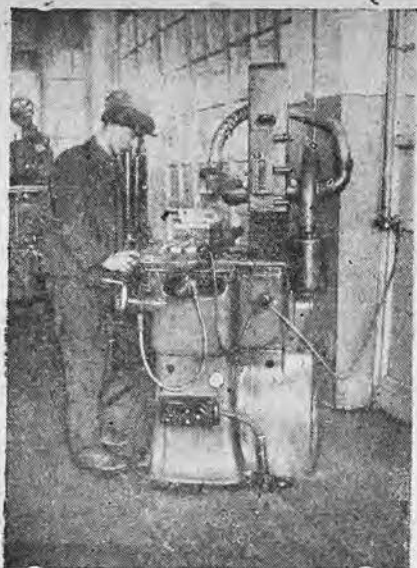


Рис. 22. Плоско-шлифовальный станок.



Рис. 23. Плоско-шлифовальный станок.

фовальная головка, помимо вращения вокруг своей оси, перемещается продольно.

Основное устройство станков остается одинаковым, они отличаются теми или иными конструктивными изменениями отдельных частей и механизмов. Поэтому, имея понятие об устройстве станка одной фирмы и, зная постановку работы на нем, нетрудно будет эту работу произвести и на станке другой фирмы.

Г. Продукт. В результате шлифовки получают инструменты рабочих размеров (до сотых и тысячных долей миллиметра) с гладкой зеркальной поверхностью.

шающимся столом типа карусельного (см. рис. 29).

Этот станок имеет следующие механизмы для управления:

1. Круг с делениями для стола.

2. Колесо с делениями для регулирования оборотов стола. Высота 70—75 см.

3. Рычаг для регулирования подачи камня.

4. Рычаг для пуска самохода и подачи жидкости.

5. Рычаг для включения магнита (высота 89 см).

Круглошлифовальные станки (рис. № 24 и 25) состоят из следующих частей: станины, подвижного стола, двух центровых бабок, укрепленных на столе, резервуара и насоса для подачи охлаждающей жидкости, ряда рычагов управления.

В процессе круглой шлифовки изделий станок допускает следующие движения: а) вращение круга вокруг своей оси, б) вращение изделия вокруг своей оси и в) движение изделия вдоль круга.

Во время процесса шлифовки изделие движется вокруг своей оси, а шли-

В режущей группе вы-
рабатываются резцы, но-
жи, фрезы сверла и
др.

В мерительной — ка-
либры, скобы, шаблоны
и др.

В группе приспособ-
лений — приспособления
для обработки деталей
на станках.

В группе кондукто-
ров — кондуктора для
сверления, развертки, ра-
сточки.

В группе подсобной —
болты, клинья, державки
и др.

В группе эксперимен-
тальной — вновь осваи-
ваемый инструмент.

ОПЕРАТИВНЫЙ ПСИХОФИЗИОЛО- ГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ШЛИФОВЩИКА

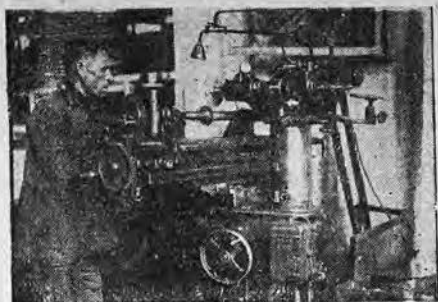


Рис. 24. Кругло-шлифовальный станок.

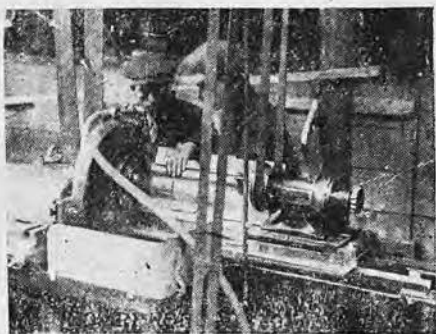


Рис. 25. Кругло-шлифовальный станок.

I. Разбор чертежа

Процесс труда. Одновременно с заданием шлифов-
щик получает чертеж, по которому он уясняет для себя
характер предстоящей ему работы. На чертеже, представ-
лена деталь, подлежащая обработке, в соответствующих
разрезах, указана точность обработки. Расчитав по чертежу
все размеры, шлифовщик решает, в какой последовательности
начать обработку изделия, и как лучше поставить производст-
венный процесс, чтобы уложиться в заданные ему сроки сдачи
работы как по количеству, так и по качеству. Разбор чер-
тежа имеет место не во всех работах на шлифовальном
станке. При выполнении несложных шлифовальных работ
на плоско-шлифовальных станках, рабочий получает только
инструкционную карточку или мастер устно объясняет ра-
бочему характер предстоящей ему работы. (Рис. 25 а).

Разбор чертежа происходит непосредственно у станка,
преимущественно в стоячем положении тела.

Психофизиологическая характеристика.

1. Внимание, концентрированное, направленное на освоение деталей чертежа.

2. Память на формы, на отдельные части чертежа и на цифры.

3. Общий интеллект для точного выполнения инструкций и правильной организации процесса обработки.

Общая характеристика. Сосредоточенное внимание на частях чертежа и на цифровые данные для точного выполнения инструкции.

2. Наладка станка

Процесс труда. Наладка станка складывается из выбора и установки круга, установки детали, отрегулирования стола по отношению к шлифовальному кругу и установления скоростей. Данные бюджета времени шлифовальщика на мокрой и сухой шлифовке показывают, что работа по наладке станка отнимает в среднем от 11,4% при сухой шлифовке до 37, 5% при мокрой шлифовке.



Рис. 25. Инструктаж уч-ка ФЗУ в процессе цилиндрической шлифовки

а) Выбор круга. При выборе круга рабочий должен знать материал обрабатываемого изделия, так как в зависимости от этого должна быть подобрана соответствующая твердость круга. При выборе круга рабочий должен, помимо твердости, установить форму и размер круга в зависимости от его назначения и особенностей станка. Для проверки круга рабочий пробует его твердость сталью и перед закреплением его, он слегка ударяет по камню, чтобы по звуку убедиться, нет ли в нем трещин.

б) Установка круга. Круг, посаженный на цилиндрическую часть шайбы одевается рукой на конический хвост шпинделя, сверху накладывается круглая гайка, закручивается ключом настолько, насколько это необходимо для прочного закрепления круга. Слишком сильное зажимание может повлечь за собой поломку круга до работы. Прежде, чем приступить к обработке детали, шлифовщик производит пробный пуск станка для проверки правильности установки круга.

Из рабочих движений здесь имеют место вращательные движения в кистевом и плечевом суставах преимущественно правой руки при завинчивании и отвинчивании гаечным ключом в процессе закрепления круга и кожуха.

в) Установка и закрепление магнитного стола. Работа по установке и закреплению магнитного стола производится стоя. Положение тела меняется в зависимости от высоты стола (80—89 см), преимущественно при этой операции корпус тела несколько наклонен вперед при одевании магнита и повороте стола и выпрямляется при завинчивании и отвинчивании гаек. Рабочие движения просты и не требуют большого физического напряжения.

При завинчивании и отвинчивании гаечным ключом имеют место вращательные движения в кистевом суставе преимущественно правой руки. Установка поворотного стола сопровождается некоторым напряжением зрения при отсчитывании делений на шкале.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание концентрированное.
- б) Глазомер линейный на углы деталей.
- в) Суставно-мускульное чувство при завинчивании и прикреплении.
- г) Зрительная память.

3. Установка и снятие детали

Процесс труда. При установке деталей на плоскошлифовальных станках (Браун-Шарпа) шлифовщик располагает и укладывает изделия на магнитном столе так, чтобы поместилось на нем как можно больше изделий. При шлифовке под угол изделие устанавливается и зажимается в определенном положении в тисках.

Работа по установке детали на магнитных столах чрезвычайно проста, рабочие движения несложны. Работа производится стоя, в вертикальном положении тела и сопровождается небольшими передвижениями ($1\frac{1}{2}$ —1 м). Закрепление производится поворотом правой рукой рычага, включающего ток, таким же порядком производится открепление и снятие детали.

При закреплении в тисках имеют место вращательные движения в кистевом суставе правой руки. Установка тисков требует некоторого физического напряжения и сопровождается наклоном вперед туловища (на 90—60°).

При установке деталей на кругло-шлифовальном станке необходимо различать установку для наружной круглой шлифовки и для внутренней шлифовки.

1) При наружной круглой шлифовке изделие закрепляется в центрах. Зацентрированные концы изделия смазываются маслом, во избежание заедания и нагрева. На конец изделия, закрепляемый в центре передней бабки, одевается хомут, а второй конец зажимается в центре задней бабки. Изделие в центрах не должно быть зажато слишком слабо, так как при слабом укреплении изделие может сместиться при обработке и вызвать овальность обработанной поверхности. С другой стороны, слишком сильный зажим в центрах может послужить причиной сильного нагрева концов изделия.

2) При внутренней шлифовке закрепление изделия производится при помощи трех-или четырех кулачковых патронов, и разных специальных патронов. Для проверки правильности закрепления изделия, заставляют работать шлифовальный круг в передней части шлифуемого отверстия и наблюдают, какой получается слой искр. Одинаковый слой искр говорит о том, что отверстие центрично, в противном случае производится переверстка.

Работа по установке и снятию детали на кругло-шлифовальных станках при наружном и внутреннем шлифовании протекает при наклонном положении тела в зависимости от высоты стола станка. Закрепление и снятие детали при внутренней шлифовке сопровождается кроме того изгибом туловища преимущественно в правую сторону. Установка детали производится обеими руками: пальцами левой руки он смазывает концы детали маслом, той же рукой он закрепляет деталь в шпиндель передней бабки, а правой рукой он подводит заднюю бабку. По данным хронометража процессы установки и снятия детали отнимают в среднем от 8% до 18,2% рабочего времени.

Психофизиологическая характеристика.

а) Внимание, сосредоточенное при установке и закреплении изделия.

б) Суставно-мышечное чувство при регулировании силы зажима в центрах.

в) Пространственное представление.

г) Глазомер плоскостной и линейный (при внутренней шлифовке).

Общая характеристика. Операция требует прежде всего аккуратности, контролируемой глазомером и суставно-мускульным чувством.

4. Подведение круга к детали и детали к кругу

Процесс труда. На плоско-шлифовальных станках фирмы Браун-Шарп шлифовщик медленно повертывает ле-

вой рукой ручку колеса, опуская шлифовальный круг к детали. Правой рукой он регулирует поперечную подачу стола, все время пристально следя глазами за приближением круга к изделию. Операцию эту он производит, пока не удостоверится на глаз и по звуку (острому, тонкому), что отрегулировка круга по отношению к изделию произведена правильно.



Рис. 26. Подводка детали к шлифовальному кругу

ка согнутого в поясничной области до сильного согнутого с некоторым наклоном вправо (рис. 26, 27 и 28). Работа сопровождается вращательным движением обеих верхних конечностей при управлении рычагами станка и тоническими сокращениями мышц сгибателей пальцев и кистей обеих рук. Операция сопровождается напряжением зрения и слуха (улавливание звука трения предмета о шлифовальный круг).

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание концентрированное, напряженное.
- б) Координация и точность движений рук при управлении рычагами для подведения круга к изделию.
- в) Глазомер динамический.

Общая характеристика. Внимание, контролирующее подачу с помощью суставно-мускульного чувства, зрения и слуха.

5. Пуск станка

Процесс труда. Пуск станка происходит с определенной последовательностью операций, заключающихся во включении магнита легким поворотом соответствующего рычага (высота 80—90 см) и включении тока путем нажатия соответствующей кнопки. Далее поворотом рычага пускается ав-

томатическая подача, причем предварительно рабочий устанавливает пределы движения самохода. Затем держа левой рукой ручку, регулируемую поперечную подачу стола (высота 70—80 см), он правой рукой медленно поворачивает колесо, приближающее круг к изделию (на плоско-шлиф. станках высота этого колеса 150—155 см). В зависимости от способа шлифования в сухую или при помощи охлаждающей жидкости, рабочему еще приходится отрегулировать подачу струи жидкости так, чтобы она подавалась в место соприкосновения круга с изделием. При сухом шлифовании на станках с пылесосом рабочий устанавливает пылесос, подводя его пыли.

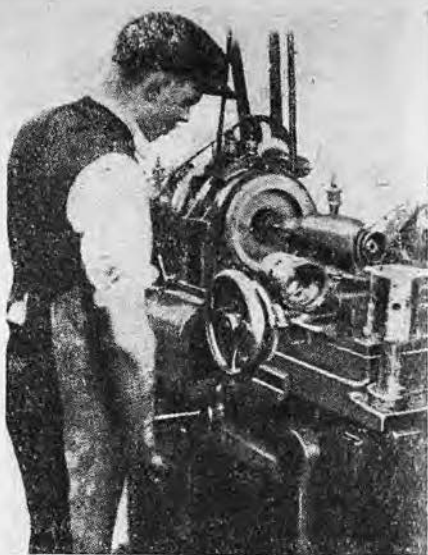


Рис. 27. Положение тела при установке круга по отношению к шлифуемой детали (цилиндрическая шлифовка).

ближе к месту образования

Работа по пуску станка в ход не требует особого физического напряжения, протекает при часто меняющемся положении тела (рис. 26 и 28) от наклоненного до вертикального и сопровождается тоническим сокращением мышц верхних конечностей (сгибателей кисти и предплечья) и небольшим напряжением мышц спины и поясницы.

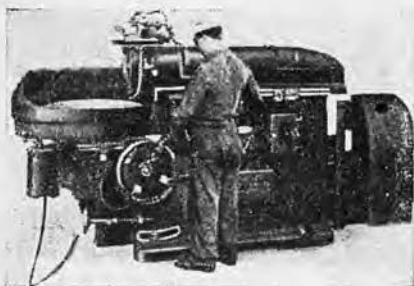


Рис. 28. Положение тела при установке круга по отношению к шлифуемой детали (цилиндрическая шлифовка).

Психофизиологическая характеристика.

а) Внимание распределенное.

б) Память на последовательность действий и зрительная память на расположение рукояток, механизмов управления станком.

в) Технический интеллект — понимание устройства станка и его работы.

г) Координация и точность движений рук.

6. Шлифовка

Процесс труда. Установив изделие и наладив станок, шлифовщик приступает к исполнительной части работы, непосредственно шлифовке. В зависимости от характера шлифовки, конструкции станка, процесс работы различен. При шлифовке одного-двух изделий на плоскошлифовальных станках и при наружной круглой шлифовке рабочий одной рукой управляет продольной подачей, другой регулирует поперечную подачу, все время наблюдая за процессом шлифования. При шлифовке одновременно большого количества изделий рабочий, установив автоматическую подачу, только наблюдает за ходом работы. На карусельных станках рабочий тоже ограничивается наблюдением, поднимая в нужный момент вращающийся стол с изделием к кругу под контролем шкалы с делениями. При внутренней шлифовке рабочий часто останавливает станок для контрольных обмеров.

Двигательная деятельность в процессе шлифования ограничивается небольшими вращательными движениями мышц кистей и предплечья. В остальном роль рабочего сводится к наблюдению за ходом станка. В это время, особенно при одновременной шлифовке на плоскошлифовальных станках нескольких деталей, рабочий зачастую отходит от рабочего места, разговаривает с соседом. Положение тела в процессе шлифования вертикальное, иногда он стоит около станка, облокотившись на маховик (рис. 29 и 30). На карусельных станках рабочий сидит в процессе шлифования. В нужный момент, при окончании шлифовки или при контрольных обмерах, рабочий останавливает станок, выключает магнит или освобождает деталь от приспособлений, в которых она установлена.

По данным хронометража над взрослыми рабочими работа по шлифовке отнимает у рабочего на карусельном шлифовальном станке (мокрая шлифовка) в среднем 38,8% всего рабочего времени, с колебаниями в разные дни работы от 22,4% до 56%. При работе на плоскошлифовальных станках (сухая



Рис. 29. Положение тела при шлифовке на карусельном шлифовальном станке (процесс шлифовки)

шлифовка) работа по шлифовке отнимает у рабочего в среднем 71,8% рабочего времени с колебаниями от 45% до 88%.

Психофизиологическая характеристика.

а) Внимание концентрированное при работе с регулированием продольной и поперечной подачи и распределенное, иногда переключающееся для контрольных обмеров.

б) Координация движений при регулировании подачи.

в) Скорость реакции с выбором.

Общая характеристика. Операция по шлифовке требует от рабочего точности и координации движений рук под контролем зрения и слуха, а также переключения при контрольных обмерах.



Рис. 30. Положение тела шлифовщика при шлифовке шестерен.

и в процессе шлифования [шлифовщик проверяет] различными мерительными инструментами (микрометр, штангенциркуль, калибр, шаблон) правильность полученных размеров. Вставляя внутрь изделия калибр, рабочий чувствует сопротивление изделия, проверяемого калибром. Часто рабочий проверяет работу „на свет“.

Измерение производится в большинстве случаев стоя, причем положение тела меняется от вертикального до наклонного в зависимости от измерительного инструмента и характера измерений. (рис. 31). Рабочие движения просты, совершаются при участии мышц кистей и пальцев и не требуют почти никакого физического напряжения. В процессе измерения значительную роль играет напряжение зрения, особенно при точных обмерах (по выражению шлифовщиков они „ловят сотки“), производящихся при значительном напряжении аккомодации.

7. Измерение изделий

Процес труда. В конце

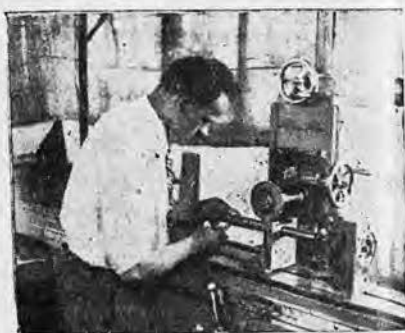


Рис. 31. Положение тела при измерении детали (проверка микрометром).

Психофизиологическая характеристика.

а) Концентрированное внимание, направленное на подсчет показаний инструмента.

б) Очень тонкое суставно-мускульное чувство при определении сотых долей миллиметра.

в) Наблюдательность.

Основная установка — наблюдательность в отношении мелких различий в форме, и величине вместе с навыком в пользовании измерительным инструментом.

8. Правка круга алмазом, карборундом

Процес труда. Под правкой кругов подразумевается их выравнивание и затачивание, т. е. придание им острой, чистой режущей поверхности путем удаления тупых зерен. Частота правки круга зависит от того насколько правильно выбран круг для той или иной работы. Правка может производиться алмазом или карборундом. При правке алмазом необходимо, чтобы алмаз был хорошо закреплен в державке, чтобы он не подвергался ударам и не расшатывался во время работы. Режущая грань алмаза приходит в соприкосновение с затачиваемой поверхностью круга. Державка устанавливается и закрепляется на столе станка с небольшим наклоном в направлении вращения круга. Правка должна производиться при наименьших допустимых станком скоростях, чтобы не изнашивался быстро алмаз.левой рукой рабочий управляет вращением круга, правой — подачей стола. Чистота правки зависит от скорости подачи: чем тоньше шлифовка, тем медленнее должна быть подача в процессе правки и наоборот. При ручной правке рабочий держит одной или обеими руками карборунд, который соприкасается с вращающейся поверхностью круга.

Правка круга происходит в стоячем, несколько наклонном вперед положении тела и сопровождается вращательными движениями в кистевом и плечевом суставах обеих рук при регулировании подачи стола и вращении круга.

Для этой операции характерно тоническое сокращение мышц кистей обеих рук, особенно при ручной правке карборундом. При последней операции мы имеем значительное напряжение мелких сгибателей кистей и мышц предплечья и плеча. Правка алмазом сопровождается значительным выделением минеральной пыли, которая разлетается в виде искр от шлифовального круга. Работа по правке круга требует некоторого напряжения зрения и умения отличать изменения в характере звука трения о шлифовальный круг. Правка занимает от 0,5 до 3 мин.

Психофизиологическая характеристика.

- 1) Концентрированное внимание.
- 2) Глазомер плоскостной при закреплении державки и линейный при выравнивании круга.
- 3) Координация движения рук.
- 4) Устойчивость рук при ручной правке.
- 5) Общий интеллект — комбинирование при установлении скоростей вращения и подачи.

9. Вспомогательные работы

Процесс работы. К вспомогательным работам относятся подготовительные работы, как уход за инструментом, выписывание рабочих листков, сдача готовых деталей, получение новых деталей для работы, одевание спецодежды и другие.

Ничего специфического в работе шлифовщика они не представляют.

В бюджете времени эти работы в среднем отнимают от 2, 3% до 15,0% рабочего времени.

Профессионально-важные для работы шлифовщика психофизиологические качества

Сенсорная сфера.

- | | | |
|------------------------------------|--|---|
| 1. Суставно-мускульное чувство. | Определение силы зажима. | 1. Закрепление изделия при круглой как внутренней, так и наружной шлифовке. |
| 2. Внимание и наблюдательность | | 2. Закрепление круга. |
| а) Концентрация. | На деталях чертежа, на работающих частях механизма. | 1. Освоение чертежа |
| б) Распределение | Между механизмами управления станком | 2. Укрепление круга изделия. |
| 3. Память зрительная. | Запоминание расположения рукояток управления механизмов. | 3. Подведение круга к изделию. |
| а) Понимание инструкций. | Ориентировка в технических инструкциях. | Пуск станка. |
| б) Критические способности. | Оценка качества работы. | Наладка. |
| 5. Технический интеллект. | | |
| а) Глазомер линейный. | На ровность поверхности. | При установке режима шлифования. |
| б) Пространственное представление. | | Измерение инструментом. |
| в) Понимание механизмов. | Понимание строения и функционирования станка. | Установка в тисках поворотного стола. |
| | | Подача изделия к кругу. |
| | | Освоение чертежа. |

6. Моторика.

а) Координация движений рук.

б) Точность движений.

Управление поперечной и продольной подачей.

Подача изделия к кругу и наоборот.

Общая психологическая характеристика шлифовщика

При шлифовании мы имеем дело с очень высокой точностью работы, которая оказывает влияние на методы и режим работы.

Большая точность вызывает необходимость учитывать при работе самые незначительные обстоятельства, чтобы избежать брака изделия, отсюда и те требования, которые предъявляются к личности рабочего-шлифовщика. Работа шлифовщика, прежде всего, предъявляет требование к концентрированному вниманию, особенно в отношении таких операций, как освоение чертежа, наладка станка, контрольные обмеры.

В отношении технической сообразительности от шлифовщика требуется средний технический интеллект для овладения различными конструкциями станков, умение быстро ликвидировать неполадки в работе станка, понимание выполняемой работы, знакомство со свойствами обрабатываемого материала, в целях приспособления работы станка к данному материалу. Установка сложных изделий (при внутр. шлифовке) требует от рабочего комбинаторных способностей, а работа по освоению чертежа и измерениям — глазомера, пространственных представлений, графических навыков.

Управление станком предъявляет к рабочему требования некоторой координации движений, регулируемой зрением и суставно-мускульным чувством.

Высокая точность работы на шлифовальных станках требует: тщательности и аккуратности в уходе за станком, поддержания чистоты в работе, терпения в процессе наблюдения за ходом шлифовки и при контрольных обмерах.

Сравнительно небольшое количество операций, производимых шлифовщиком и определенная последовательность операций ведет к автоматизации работы шлифовщика, что снижает требования к памяти и общему интеллекту. Все же общий интеллект шлифовщика должен быть не ниже среднего, так как с пониженным интеллектом трудно освоить конструкцию станка, и ориентироваться в работе с различными материалами.

В общем шлифовщик не резко отличается по производственному психологическому типу от других станочников. Можно отметить большие требования, предъявляемые к

концентрации внимания, связанной с выполнением точной однообразной работы и совсем незначительные требования к моторике. По уровню требований к общему и техническому интеллекту шлифовщик может быть поставлен в группе станочных профессий после токаря и фрезеровщика.

Сводный анализ санитарных признаков работы шлифовщика

1. Работа шлифовщика протекает преимущественно в вертикальном, стоячем положении тела, меньше в слегка наклоненном, и совсем незначительное место занимает сильно, согнутое положение тела (при внутр. шлифовке оно значительно больше). Длительность вертикального положения тела колеблется в широких пределах от 20 до 90% и в среднем не превышает 60% всего рабочего времени. При работе на карусельных шлифовальных станках шлифовщик больше половины рабочего времени работает сидя, а на плоско-шлифовальных станках, при одновременной шлифовке нескольких изделий, рабочий мог бы около 60—70% рабочего времени, без ущерба для дела, работать сидя, что значительно облегчило бы условия его труда. Средняя длительность слегка и сильно согнутых положений тела незначительна и исчисляется секундами.

2. В работе шлифовщика значительную роль играют тонические сокращения сгибателей кистей рук и пальцев при удерживании рукояток, маховиков и, особенно, при ручной правке круга карборундом. При этом участвуют мышцы предплечья и плеча. Из рабочих движений у шлифовщика преобладают вращательные движения в кистевом и плечевом суставах при управлении маховиками, при закреплении детали в тисках и при закреплении круга. Вообще работа шлифовщика не требует больших мышечных напряжений.

3. Работа шлифовщика связана с опасностью травматических повреждений глаз металлической и наждачной пылью и с опасностью травматизма в связи с возможностью разрыва шлифовального камня. Неблагоприятным фактором является запыленность воздуха.

4. В отношении зрительного аппарата необходимо отметить, что значительное напряжение зрения имеет место, главным образом, при точных обмерах и при отрегулировке круга по отношению к изделию. Остальные моменты работы шлифовщика не предъявляют больших требований к зрительному аппарату.

5. Одной из важнейших санитарных особенностей работы, главным образом при сухой шлифовке является загрязнение воздуха металлической и минеральной пылью. Запыленность воздуха колеблется от 2 до 50 мг в 1 м³, в зависимости от диа-

метра круга, сухого или влажного способа шлифовки и пр. Величина пылевых частиц зависит от материала круга, а радиус распространения пыли — от скорости вращения круга. Оборудование шлифовальных станков пылесосами в значительной мере уменьшает запыленность воздуха и понижает опасность травматизма глаз.

*В. Ф. Микуцкий, С. Н. Олешук,
И. Б. Цукерник.*

ПРОФЕССИОГРАММА СТРОГАЛЬЩИКА

Технологический процесс

А. Сырье.

На строгальных станках обрабатываются различной величины и формы чугунные, стальные и железные изделия. Это обычно полуфабрикаты различных инструментов, машин и других приспособлений, в которых требуется произвести обработку плоских поверхностей.

Б. Инструменты.

Обычно различают следующие виды инструмента строгальщика: 1) режущий, 2) мерительный, 3) поверочный и 4) прижимные приспособления.

Режущими инструментами являются различного рода резцы: обдирочные, отрезные, прорезные, подрезные, боковые, угловые, отделочно-чистовые и т. п. Кроме того, эти виды перечисленных инструментов делятся еще на резцы правые и левые.

Мерительные инструменты, которыми приходится пользоваться строгальщику, следующие: линейка, кронциркуль, штангенциркуль, микрометр и др.

Проверочные инструменты: угломеры, угольники, рейсмусы, индикаторы и стальные шаблоны.

Прижимные приспособления: поворотные машинные тиски, угольники, устанавливающиеся угольники, центры, прижимные болты, упорные планки и колодки, подставки, призматические и косые подкладки, клинья, карликовые домкраты и т. п.

В. Машины

Из большого числа различных конструкций строгальных станков различают два основных вида.

1. Поперечно-строгальные станки или шепинги. (рис. 32). Характеризуются тем, что обрабатываемое изделие закрепляется неподвижно на столе, а резец, совершающий поочередное движение взад и вперед снимает с поверхности изделия

стружку, причем рабочим движением является ход резца вперед. Во время обратного хода резца (назад) механизм подачи перемещает вместе с изделием рабочий стол станка на некоторую произвольно устанавливаемую величину, зависящую от условий обработки.

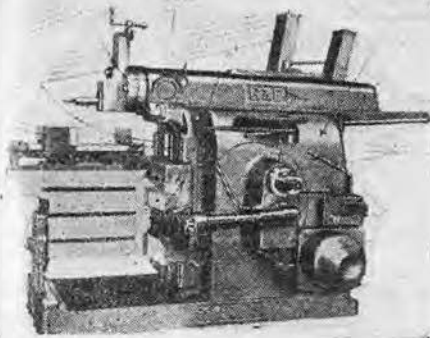


Рис. 32. Поперечно-строгальный станок Шепинг.

внутри станины сообщает ползуну поступательно возвратное движение вдоль верхних направляющих станины. Длина хода и положение ползуна в отношении рабочего стола могут регулироваться.

Суппорт служит для закрепления резца и снабжен механизмами для поворачивания вокруг горизонтальной оси, что дает возможность устанавливать резец под произвольным углом к плоскости рабочего стола.

Рабочий стол снабжен Т-образными тавровыми канавками и прикреплен болтами к косым салазкам. Некоторые станки снабжены универсальными столами, которые могут вращаться около горизонтальной оси и устанавливаются наклонно.

Механизмы перемены скоростей и механизмы подачи. Станки снабжены приспособлениями, которые позволяют менять, в зависимости от свойства обрабатываемых изделий, скорость работы, а также производить установку стола и длину хода ползуна.

2. Продольно-строгальные станки. Рис. 33 и 34 харак-

Шепинг состоит из следующих основных частей: 1) станины, 2) ползуна, 3) суппорта, 4) рабочего стола и 5) механизмов перемены скоростей.

Станина. На ней укреплены рабочие механизмы станка. Верхняя часть ее гладко прострогана и пришабрена образует плоские направляющие, по которым ходит ползун с суппортом.

Ползун несет резцовый суппорт. Особый механизм, помещающийся

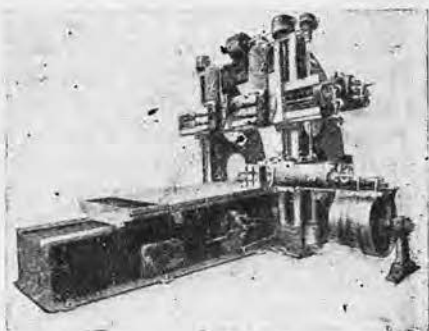


Рис. 33. Продольно-строгальный станок с двумя стойками

рактируются тем, что обрабатываемое изделие, закрепленное на рабочем столе—платформе совершает возвратно-поступательное движение под суппортом. Резец остается неподвижным, если не считать движения подачи. Рабочим ходом является движение изделия вперед, это время производится резцом снятие стружки. Во время обратного хода изделия (назад) механизм подачи перемещает резец вдоль поперечины станка на заранее установленную величину.

Продольно-строгальный станок состоит из следующих частей: 1) станины, 2) рабочего стола-платформы, 3) поперечины, 4) суппорта и 5) механизмов перемены скоростей.

Станина продольно-строгального станка делается особо тяжелой, обеспечивающей прочность станка. По V-образным направляющим ее, точно обработанным и пришабренным движется платформа станка. Чистота и точность направляющих являются необходимыми условиями для получения точно обработанного изделия.

Рабочий стол-платформа служит для установки и закрепления обрабатываемых изделий. Он снабжен точно простроганными пазами Т-образного сечения и отверстиями, просверленными и отделанными разверткой. Те и другие предназначены для установки упоров и болтов, удерживающих на месте зажимные приспособления, а также сами обрабатываемые изделия. Рабочий стол является очень важной частью продольно-строгального станка. Он отливается из чугуна лучшего качества и с целью обеспечения неизменности формы требует особой обработки и ухода.

Поперечина несет на себе поперечные салазки суппорта. Она может быть поднята и опущена на желаемую высоту в зависимости от размеров обрабатываемой детали. Поперечные салазки суппорта, несущие на себе все остальные части его получают перемещение вдоль поперечины вручную или автоматически. Для обеспечения точности работы станка необходимо следить за тем, чтобы после закрепления поперечины на месте она была строго параллельна плоскости стола.

Суппорт продольно-строгального станка по своей конструкции и характеру работы ничем не отличается от суппорта шепинга.

Механизмы перемены скоростей. Продольно строгальные

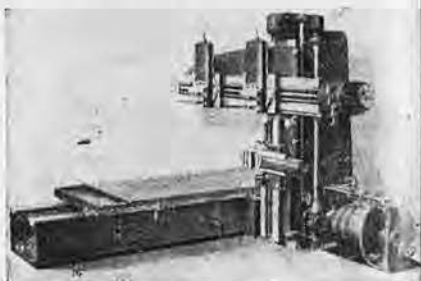


Рис. 34. Продольно-строгальный станок Циммерманн с одной стойкой.

станки имеют следующие механизмы: а) механизмы для перемены скорости движения стола, б) механизм для перемены направления хода стола и в) механизм подачи резца.

Г. Продукт.

Строгальщик на шепинге обрабатывает мелкие изделия. Этот тип станка применим главным образом в модельной и инструментальной работе, где обычно приходится обрабатывать одно или, самое большее, несколько предметов. Суппорт шепинга, несущий резец, устроен таким образом, что строгание можно производить в горизонтальном, вертикальном и наклонном направлениях. Кроме того, при работе на шепинге можно пользоваться резцами различных форм, что делает этот станок более удобным и производительным, чем фрезерный.

На продольно-строгальных станках почти всегда обрабатываются следующие предметы: а) рабочие столы станков по металлу — шлифовальных, фрезерных, строгальных, б) салазки суппортов токарных станков, в) направляющие станин, ползунов и т. д.

Вообще продольно-строгальные станки применяются для обработки изделий, которые вследствие больших размеров неудобно или невозможно обработать на фрезерном станке или шепинге. Строгальный резец, имеющий одно режущее ребро, дает поверхность более точную и гораздо более удобную для последующей шабровки. Вся обработка на этих станках ведется с высокой степенью точности, поэтому работа на них требует от строгальщика умения и профессиональных навыков.

Оперативный психофизиологический анализ профессии строгальщика

Деятельность строгальщика, как вообще всякого станочника в общих чертах следующая: а) освоение задания, б) установка изделия, в) установка резца, г) наблюдение за работой станка, е) обмеры деталей, ж) снятие стружки и очистка станка.

1. Основные задания

Процесс труда. Перед началом работы строгальщик одновременно с заданием получает или модель или же чертеж, пользуясь которыми он должен производить обработку деталей. При большинстве работ он пользуется определенными шаблонами. Кроме того, изделия поступают к нему уже размеченными, т. е. на них нанесены линии, согласно которым должно быть произведено строгание металла. Если в качестве руководства дан чертеж, то перед строгаль-

щиком возникает задача, руководствуясь им, уяснить себе характер работы и размер обрабатываемой детали. Чертеж рабочий получает упрощенный, дающий представление только о той части предмета, которая подлежит обстрожке на данной детали. Согласно чертежу строгальщик сверяет, нанесенную разметчиком разметку детали. При сложных работах рабочему обязательно дается чертеж, который он должен уметь разобрать и на основании его получить отчетливое представление о детали, о соотношении ее частей, размерах и пр. В этих случаях нередко ему приходится самому производить разметку детали. Как правило, строгальщик при освоении задания и при последующей обработке деталей не всегда составляет себе суждение о назначении составной части, которую он воспроизводит. Обычно он ограничивается узким кругом задач в рамках той операции, которую он выполняет.

Ознакомление с чертежом строгальщик производит непосредственно у станка слегка наклонившись над чертежом и большей частью облокотившись на левый локоть. При этом ему приходится напрягать зрение, особенно при разборе чертежей, которые от долгого употребления промаслились и загрязнились.

В наших наблюдениях над строгальщиками, работающими на шепингах процесс изучения чертежа занимал в среднем 1,1% рабочего времени.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание — концентрированное.
- б) Пространственное представление — мысленное представление элементов чертежа.
- в) Память на формы в плоскости и в пространстве.
- г) Способность прослеживать действие, не упуская из виду цели.

2. Установка и закрепление изделия

Процесс труда. При работе на шепинге изделие почти как правило зажимают в так называемые машинные тиски привернутые к рабочему столу станка. Если форма обрабатываемого изделия или его размеры не допускают установки в тисках, то последние строгальщик снимает со станка и устанавливает изделие при помощи таких зажимных приспособлений, как угольники, прижимные планки и т. д. Для обработки на шепинге криволинейных поверхностей и многогранных предметов пользуются установкой на центрах. Основная плита их обычно зажимается в тисках, поворачивая последние вокруг горизонтальной оси. Центры можно установить на станке так, чтобы ось их составляла желаемый угол с направлением строгания. Центры шепинга имеют

свою особую конструкцию и специально приспособлены для этого типа станка.

При работе на продольно-строгальном станке в огромном большинстве случаев изделия закрепляются на столе станка (рис. 35). Строгальщику при этом приходится прибегать к целому арсеналу таких зажимных приспособлений, как болты разной длины, прижимные планки, планки с пальцами, опорные колодки, клинья, карликовые домкраты, подкладки разнообразной формы и пр., сравнительно редко приходится прибегать к способам закрепления изделий в тисках.

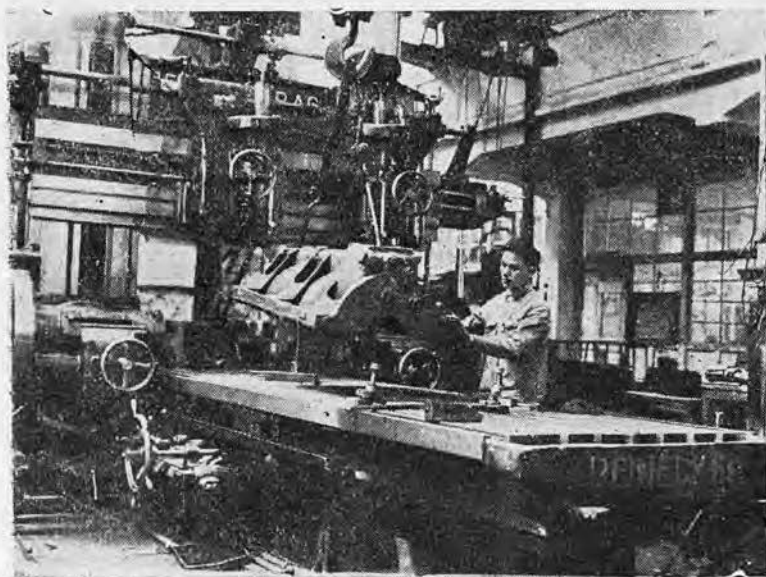


Рис. 35. Установка крупной детали на платформе продольно-строгального станка.

При массовой обработке целой массы однородных изделий, практикуется обработка зараз нескольких изделий, которые закрепляются подряд на платформе станка (рис. 36). Здесь очень важным является правильность размещения деталей по отношению друг к другу, что от рабочего требует большого навыка и технической сообразительности.

Основным при всякого рода закреплениях является надежность зажатия и установка деталей. Почти все металлы, с которыми строгальщику приходится иметь дело — железо, сталь, латунь — пружинят под давлением резца. Если изделие закреплено в станке таким образом, что оно изогнуто или пружинит во время обработки, то после окончания ее, когда причина деформации будет устранена, т. е. когда исчезнет давление зажимных приспособлений или резца, изделие,

вследствие упругости примет свою естественную форму, то обработанная поверхность окажется неточной. Во избежание этого строгальщику приходится постоянно заботиться о том, чтобы изделие имело должную опору всеми точками поверхности, противоположной обрабатываемой, что достигается подпорками снизу клиньями и подкладками. В этих случаях устойчивость изделия рабочий определяет по звуку, получающемуся при легком ударе молотком, когда деталь еще не прижата болтами и другими прихватками. При употреблении подпорок строгальщику нужно следить за тем, чтобы они не нажимали на изделие чересчур сильно, в особенности если для зажима применяются болты или винты, что также может деформировать изделие.

При закреплении в тисках зажатие не должно быть чрезмерным, чтобы губы тисков не сминались, так как зажимающие поверхности их являются незакаленными.

Кроме того, строгальщикам приходится быть сугубо осторожными, чтобы не испортить поверхность стола, передвигая по ней необработанные отливки в процессе установки, для чего они нередко прибегают к подкладкам из кусков картона или обрезков старого ремня.



Рис. 36. Продольно-строгальный станок с двумя суппортами с закрепленными изделиями на столе.

Нужно особо помнить, что процесс закрепления изделий на столе станка является особо важным и довольно сложным, так как успешность обработки детали зависит почти всецело от самого способа закрепления, следовательно здесь требуется от рабочего не мало сообразительности, знакомства с зажимными приспособлениями и правилами применения их.

Установка детали на продольно-строгательном станке вследствие их больших размеров и вследствие того, что большинство изделий поступает в форме черных отливок, сложнее по сравнению с шепингом. Часто строгальщику приходится прибегать к разметке отливки, чтобы установить относительное положение обрабатываемых поверхностей. Это особенно бывает нужно, когда изделие из литейной поступает на обработку значительно покоробленным. Здесь требуется большая осторожность при установке детали для строгания первой (исходной) поверхности. Изделие должно быть установлено таким образом, чтобы после обстрожки пер-

вой плоскости на противоположной стороне остался припуск, достаточный для дальнейшей обработки. Для проверки горизонтальности линий при установках, а равно для разметки и расчерчивания линий строгальщик обычно пользуется рейсмусом.

Снятие детали не представляет особых трудностей.

Весь процесс закрепления, установки и снятия рабочий проводит стоя, при чем положение тела у него меняется. Сильно согнутое положение туловища даже до острого угла бывает при подъеме приспособлений из рабочего шкафчика или пола. До прямого угла бывает согнут рабочий при налаживании креплений, установке закрепления и снятии деталей на платформе продольного строгального станка, высота которой 0,5—0,6 метра. На больших станках, высота платформы которых около метра при установке крупных деталей например станины шепингов рабочему приходится подниматься на особые ступеньки и в тоже время сильно перекашиваться всем туловищем (преимущественно влево) в процессе проверки правильности установки. При работе на шепинге, рабочий стол которого имеет высоту 0,7—0,8—0,9 метра естественно требуется меньший наклон туловища.

Процесс установки крупных изделий и тяжеловесных креплений сопровождается значительным физическим напряжением при перемещении таковых на рабочем столе и при подаче их на стол, если таковая не производится при помощи кранов.

Из мышечных групп напрягаются мышцы спины, особенно поясницы, мышцы нижних и верхних конечностей и плечевого пояса, пронаторы и супинаторы правого предплечья при вращательных движениях в процессе завинчивания и отвинчивания гаек крепительных болтов.

По данным хронометража процесс установки, закрепления и снятия деталей при работе на шепинге в среднем занимает 16,8% рабочего времени строгальщика.

Психофизиологическая характеристика.

а) Внимание устойчивое, прослеживающее.

б) Память на соединения, имеющие большое значение, на представление формы в плоскости и пространстве, на звук при определении постукиванием надежности установки.

в) Умение комбинировать формы при установке покоробленных изделий.

г) Глазомер — линейный при проверке правильности установки и разметки деталей рейсмусом.

д) Суставно-мышечное чувство для регулирования силы зажима при завинчивании крепительных болтов и зажиме изделия в тисках.

Общая характеристика. Процесс разнообразный, требую-

щий последовательности и прослеживания, действия, отдавая себе отчет в его цели.

3. Выбор и установка резца

Процесс труда. При работе на строгальных станках применяются резцы самых различных форм. Это обусловливается, с одной стороны, разнообразием работ, исполняемых на этих станках и, с другой — различием свойств металлов, которые применяются в современном машиностроении. По внешнему виду строгальный резец имеет сходство с токарными резцами, но на самом деле полного сходства между ними нет, так как углы зазора (задний угол) у них неодинаковы. Основные типы строгальных резцов следующие:

- а) Обдирочный резец для чернового строгания.
- б) Отделочный резец для чистой отделки преимущественно стали.
- в). Чистовые резцы для чугуна.
- г) Плоский резец (тупоносый) широко применяется для строгания вертикальных плоскостей.
- д) Угловой резец правый и левый для строгания наклонных плоскостей.
- е) Боковой резец правый и левый, его назначение — преимущественно чистовая обстрожка вертикальных плоскостей.
- ж) Прорезной резец применяется для черновой и чистовой обработки боковых сторон и дна пазов.
- з) Пружинный резец применяется для чистовой обработки чугуна и т. д. и т. п.

В свою очередь эти типы имеют много разновидностей, так напр. чистовые строгальные резцы для чугуна подразделяются: а) широкие тупоносы, б) широкие тупоносы для строгания горизонтальных плоскостей и в) боковые резцы для вертикальных плоскостей и т. д.

Резцы, применяемые для работы на продольно-строгальных станках, сходны с резцами шепинга единственное различие в размерах.

Все это делает необходимым для квалифицированного строгальщика при выборе режущего инструмента уметь разбираться во всех разнообразиях резцов, а подчас даже и изменять форму их путем специальной заточки применительно к обрабатываемому изделию, т. е. устанавливать режущие ребра на то или иное количество градусов относительно вертикальной или горизонтальной плоскости симметрии тела резца.

Выбрав резец, строгальщик закрепляет его в резцодержателе, плотно прижимая соответствующим болтом, а нередко и двумя к откидной доске поворотной резцовой коробки суппорта.

Установка резца, а также изделия производится рабочим

таким образом, чтобы рабочий мог видеть снимаемую стружку и поверхность обработки стоя возле станка на том месте, откуда он может управлять основными его механизмами движения. Поэтому при строгании (это касается как шепинга, так и продольно-строгального станка) работу начинают с ближайшей к рабочему стороны обрабатываемой поверхности. В соответствии с этим строгальщик маневрирует правыми и левыми резцами. В основном для строгания применяются левые резцы, в то время, как для токарных работ пользуются больше всего правыми резцами. Кроме обычных цельных кованых резцов, при работе на шепинге строгальщики во многих случаях пользуются резачками из быстрорежущей стали. Такие, так называемые вставные резцы вставляются в специальные державки, а последние закрепляются в резцодержателе суппорта. В тех случаях, когда приходится обрабатывать поверхности фасонного профиля широко применяются пружинные державки, к которым прикрепляется тот или другой фасонный резец.

Во всех случаях установки резец не должен слишком далеко выступать из резцодержателя, что во время работы уменьшает склонность инструмента к дрожанию и заеданию.

Продольно-строгальные станки крупных размеров бывают снабжены двумя суппортами. Станки же с проходом между стойками от 700 мм и выше могут иметь сверх того один или два боковых суппорта (см. рис. 33 и 34), перемещающихся вдоль вертикальных направляющих боковых стоек. Кроме того, строгальщику при перемещении поперечины станка необходимо следить, чтобы она была установлена строго параллельно плоскости стола. Для проверки этого пользуются или подкладками соответствующей высоты, на которые опускают поперечину, а затем закрепляют болты, или же в резцодержателе суппорта закрепляют индикатор так, чтобы острие его касалось поверхности стола и наблюдают его показания при перемещении суппорта вдоль поперечины.

Все это определенным образом усложняет работу строгальщика по закреплению резцов и по установке обрабатываемых изделий на рабочей платформе.

Установка и закрепление резца производятся строгальщиком стоя, слегка наклонившись вперед, причем левая рука удерживает резец в резцодержателе суппорта, а правая производя вращательные движения закрепляет его болтом при помощи гаечного ключа. Из мышечных групп имеет место небольшое напряжение мускулатуры нижних конечностей и спины, тоническое сокращение пальцев обеих рук (удерживание резца и ключа) и сокращение пронаторов и супинаторов правого предплечья.

В процессе закрепления требуется известное кратковре-

менное приложение мышечной силы, что обуславливает сокращение преимущественно сгибателей правой руки.

По данным хронометража средняя продолжительность этой операции у строгальщика, работающего на шепинге, составляет 6,7% рабочего времени.

Психофизиологическая характеристика.

а) Внимание — концентрированное, направленное на детали (резца) и на различие при выборе и закреплении режущего инструмента.

б) Распознавание существенного при различии форм резца.

в) Суставно-мышечное чувство при окончательном закреплении резца.

Основная установка — наблюдательность в отношении мелких различий в форме вместе с навыком в пользовании режущими инструментами (напр. при определении зазора и поверхности в градусах режущего ребра резца).

4. Установление режима работы станка (наладка)

Процесс труда. Режим станка устанавливается применительно к размерам изделия и свойствам обрабатываемого металла. Сущность режима состоит в том, что строгальщик устанавливает: а) длину хода ползуна, шепинга или рабочего стола продольно-строгального станка относительно изделия, б) скорость движения ползуна или рабочего стола, в) глубину резания и г) величину подачи.

При установке хода на шепинге от рабочего требуется установить правильное положение ползуна относительно обрабатываемого изделия таким образом, чтобы крайние точки хода резца соответствовали границам обрабатываемой поверхности. На продольно-строгальном станке длина хода стола должна быть таковой, чтобы края изделия соответствовали резцу. Рабочий предварительно устанавливает длину хода, а затем уже закрепляет положение этого хода, пользуясь для этого соответствующими приспособлениями станка.

Скорость рабочего движения строгальщик устанавливает сообразно, с одной стороны, с длиной хода, с другой — с ходом обрабатываемого металла. Естественно, что станок может работать с наибольшей выгодой, когда скорость движения выбрана правильно. Рабочий может изменять движение ползуна или рабочего стола по своему усмотрению, пользуясь для этого механизмом перемены скоростей, которым снабжены все станки. В станках с приводом от ступенчатого шкива изменение скорости движения достигается переводом ремня на соответствующую пару ступеней. У станков с приводом от отдельного электромотора различные скорости получаются при помощи так называемой коробки скоростей, пользоваться которой строгальщик должен

уметь. Малые шепинги напр. снабжены четырьмя скоростями, а большие вдвое больше.

Выбор надлежащей скорости резания сравнительно прост и в основном зависит от трех факторов:

1. От рода обрабатываемого металла: чем мягче металл, тем больше может быть взята скорость резания и наоборот.

2. От количества металла, который нужно снять в единицу времени: обычно мелкая стружка снимается быстрее, чем крупная.

3) От сорта стали, из которой изготовлен резец: резцами из быстро режущей стали можно работать вдвое быстрее, чем резцами из обыкновенной инструментальной стали.

Глубина резания и величина подачи. Для успешной работы на строгальных станках важным является выбор не только наивыгоднейшей скорости резания, но и глубины резания и величины подачи, т. е. важно достигать такого положения, чтобы была использована полная мощность станка, выбрав надлежащую скорость резания и соответствующую ей глубину резания и величину подачи.

Разнообразие выполняемых работ не позволяет дать общее правило как установить во всех случаях взаимозависимость при выборе глубины резания, величины подачи и скорости резания.

Обычно строгальщики дают станку замедленный ход, а затем его ускоряют. Имеются соответствующие таблицы, в которых указаны практически выгодные средние значения скоростей подач. Этими таблицами обычно пользуются начинающие. Опытные рабочие довольно легко подбирают требуемое число ходов станка на-глаз.

Весь процесс по установке режима станка строгальщик проводит стоя на ногах, иногда передвигаясь около станка. Туловище его бывает наклонено вперед, довольно часто перекашиваясь вправо на большую или меньшую величину в зависимости от места расположения рукояток станка, которыми ему приходится управлять. Иногда ему приходится слегка приседать для улавливания зазора между резцом и гранью изделия. Из мышечных групп имеется напряжение мышц нижних конечностей, мышц спины и поясницы, в связи с положением тела. Непосредственно рабочие движения в основном сводятся к поворачиваниям рычагов и рукояток станка, что не требует больших усилий и достигается гибательными, вращательными движениями правой кисти и предплечья. Продолжительность этого процесса, как показывают наши наблюдения на шепинге составляет от 0,8%—1% рабочего времени, а на продольно-строгальном 2-3%.

Психофизиологическая характеристика

а) Внимание — концентрированное и прослеживающее.

- б) Понимание механизмов (для обращения со станком).
 - в) Прослеживание действия, отдавая себе отчет в цели.
- Установка, как и при других станочных работах на наладку станка. Технический интеллект требуется среднего уровня.

5. Наблюдение за работой станка (процесс строгания)

Процесс труда. Наладив станок и пустив его в ход, строгальщик первое время внимательно следит за ходом работы и определяет насколько правильно были выбраны: скорость резания, подача и глубина резания. При этом он ориентируется на цвет стружки, на ее характер (ломаная, выходящая), а также прислушивается к звуку, возникающему в процессе строгания. В дальнейшем рабочий наблюдает с меньшим вниманием, имеет полную возможность отвернуться, покурить и пр. При обработке наклонных плоскостей, там где суппорт станка не снабжен автоматической подачей, строгальщику приходится совершать подачу резца вручную, поворачивая рукоятку вертикальной подачи и тем самым одновременно регулировать глубину резания.

В процессе наблюдения рабочий сохраняет свободную позу. При ручной подаче резца он стоит возле станка слегка наклонившись, держа правую руку на рукоятке. Высота расположения рукоятки приблизительно на уровне лица рабочего, что обуславливает приподнятость правой лопатки.

Из мышечных групп здесь можно отметить тоническое сокращение сгибателей при ручной подаче и небольшое напряжение мышц спины при наблюдении за начальным периодом строгания. Этот период требует от рабочего значительного напряжения внимания и зрения.

Момент окончания строгки, когда резец доходит до черты, нанесенной разметчиком, строгальщику приходится значительно напрягать зрение, чтобы во-время выключить станок.

Продолжительность процесса строгания по нашим наблюдениям над работой строгальщиков-универсалов в среднем составляет 50% рабочего времени с колебаниями от 45 до 57%, а в отдельные часы работы до 59%.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание — устойчивое, прослеживающее.
- б) Способность различать цвета и звук.
- в) Суставно-мышечное чувство при ручной подаче.

Установка, как и у других станочников на регулирование работы станка.

6. Контрольные обмеры

Процесс труда. В процессе работы строгальщик производит контрольные обмеры обрабатываемых деталей со-

гласно чертежа. Измерения производятся им при помощи мерительных инструментов (линейка, кронциркуль, штангенциркуль, микрометр, универсальный угломер, стальные шаблоны). Большой частью строгальщику приходится производить проверку обстроганной плоскости, что он выполняет при помощи поверочной плиты или линейки. В качестве поверочной плоскости нередко пользуются поверхностью продольно-строгального стола, на которую накладывают проверяемую поверхность обрабатываемого изделия. Если обработка произведена правильно, то изделие ложится плотно на столе, не „качается“ и не издает гулкого звука при легком постукивании молотком.

При проверке линейкой последняя прикладывается прямым ребром к испытываемой поверхности в различных направлениях, а рабочий проверяет глазом отсутствие прозоров между плоскостью и этим ребром или же шупами из папиросной бумаги.

Двугранные углы между двумя плоскостями проверяются универсальными угломерами. Для измерения расстояния между двумя параллельными плоскостями чаще всего пользуются рейсмусом, а нередко ограничиваются простым отсчетом по стальному шаблону.

Мелкие изделия более или менее сложной формы измеряются штангенциркулем и микрометром.

Как правило, все измерения производятся стоя. Положение тела меняется в зависимости от измеряемого изделия и от инструмента, которым производится обмер. Наиболее согнутое положение наблюдается при проверке линейкой, здесь рабочему нередко приходится приседать, улавливать прозор глазом и шупом. Вертикальное положение с приподнятыми вверх руками имеет место при проверке работы (мелких деталей) „на свет“. Рабочие движения довольно просты и совершаются участием мышц, кисти и пальцев.

Процесс измерения изделий большей частью не требует физических усилий. Физическая сила нужна только для переворачивания и укладывания более или менее крупных предметов на поверочные плоскости. Главную роль в деле измерения играют зрительные, осязательные и кинестетические восприятия.

Работа по обмерам у строгальщиков требует известного напряжения зрительного аппарата, так как ему приходится пользоваться точными инструментами.

В наших наблюдениях над строгальщиками, занятыми обработкой резцов и деталей приспособлений (швеллер и плита) продолжительность одного обмера колебалась от 5" до 20", и в среднем рабочий тратил 3,5% рабочего времени с колебаниями от 2,3% до 5,4%.

Психофизиологическая характеристика

- а) Внимание — концентрированное.
- б) Глазомер линейный при проверке параллельных плоскостей рейсмусом.
- в) Наблюдательность.
- г) Суставно-мышечное чувство при проверке штангенциркулем, микрометром и при пользовании щупами из папиросной бумаги.

Общая характеристика. Основная установка точность наблюдения вместе с навыком в пользовании инструментом.

7. Снятие стружки и очистка станка

Процесс труда. Перед тем, как зажать изделие в тиски или приступить к привинчиванию его к угольнику, столу и т. п., строгальщик тщательно сметает со стола всю стружку и очищает от грязи те поверхности изделия, которыми оно должно быть прижато. Это делать необходимо для того, чтобы избежать брака при последующей обработке.

В процессе непосредственного строгания рабочему приходится также сдвигать со стола образующуюся стружку. В наших наблюдениях это повторялось от 10 до 17 раз в день.

Сметание стружки большей частью происходит при помощи щетки, а иногда просто тряпкой. Эта операция почти не требует никаких мышечных усилий, но не исключена возможность поранения руки острыми краями стружки.

На обязанности строгальщика, как и вообще всякого станочника, лежит очистка станка, что он обычно выполняет один раз в день при окончании работы (сдача станка). Очистка производится тряпкой, удерживая которую руками рабочий довольно тщательно вытирает все доступные части станка. Процесс вытирания характеризуется частыми сменами положения туловища и занимает от 10 — 15", (1 — 1,2% рабоч. времени). Существенно важным санитарным признаком этой операции является соприкосновение со смазочным маслом.

8. Заточка резца

Процесс труда. Эта операция относится к числу так называемых вспомогательных операций строгальщика. За последнее время на большинстве заводов выделяются центральные заточки, что в основном освобождает строгальщиков от выполнения заточки. Но все же в отдельных случаях строгальщику приходится производить заточку самому, а подчас даже изменять форму резца, т. е. устанавливать режущие ребра его применительно к особенностям обрабатываемого металла.

Процесс заточки строгальщик выполняет вручную на точильном кругу, иногда сухим, а иногда и влажным способом. Работа эта требует значительной аккуратности, чтобы придать резцу желанную форму, сохранить нужный зазор и не

допускать чрезмерного нагрева от трения о камень (отжиг) и тем самым избежать порчи резца.

Заточка выполняется стоя с небольшим наклоном туловища вперед. Резец удерживается обеими руками и обтачиваемым концом надавливается на точильный камень. Сила нажима регулируется суставно-мышечным чувством рабочего.

Из мышечных групп имеет место тоническое сокращение сгибателей кисти и предплечья. Мышцы спины и нижних конечностей умеренно напряжены. В процессе заточки выделяется много наждачной и металлической пыли, которая при плохом устройстве защитных приспособлений сильно распыляется и частицы ее могут попадать в глаз рабочему и нанести травму органу зрения.

Профессионально важные для работы строгальщика психофизиологические качества

1. Сенсорная сфера:

а) Цветовосприятие.

Различение цветовых оттенков стружки, получающихся вследствие нагрева последней при строгании, как результат сопротивления металла.

Процесс строгания.

Мало упражняемое качество.

А. Определение силы зажима.

Установка креплений, зажим деталей в тиски, закрепление деталей на рабочем столе, закрепление резца.

Достаточно упражняемое качество.

б) Суставно-мышечное чувство.

Б. Чувствосопровождения.

Измерение детали, определение твердости металла при установлении скорости работы станка.

В. Регулирование силы нажима при проведении линий.

Разметка.

2. Внимание и наблюдательность.

А. Концентрация на различение деталей.

Освоение задания изучение чертежа, измерение. Разметка, установка и закрепление изделия. Процесс строгания.

Достаточно упражняемо.

Б. Прослеживающая концентрация.

Освоение оттенков стружки в процессе строгания.

3. Память.

А. На цвета.

Определение надежности установки и правильности работы станка по звуку.

Б. На звук.

В. На фигуры и формы.

Освоение чертежа, разметка, выбор креплений.

	Г. Насоединения.	Установка креплений, установка и закрепление деталей.	
	Д. Локальная.	Проверка правильно-сти установки на рабочей платформе ряда деталей по отношению друг к другу и к режущему инстру-менту.	
4. Общий интеллект. а. Пони- жение.	А. Понимание механизмов устрой-ства станка и ме-ханизмов, приводя-щих его в движе-ние.	Наладка, управление и обслуживание станка.	Достато-чно упраж-няемо в свя-зи с обуче-нием и опы-том.
	Б. Понимание инструментов ре-жущих (набор рез-цов), подсобных и мерительных.	Измерение и выбор резца.	В виду сложности установки и закрепления изделий на продольно-строгаль-ном станке точное вы-полнение задания тре-бует интел-лекта не ни-же среднего.
6. Комби- нирование.	А. Приспособле-ние к разным усло-виям работы (час-тая смена задания).	Размещение ряда дета-лей на платформе станка. Освоение особенностей обрабатываемого металла, выбор резца. Установка режима работы станка.	Упражнение сравнитель-но неболь-шое, имеет значение общее обра-зование.
	Б. Выбор пред-метов и их частей.	Выбор креплений (бол-ты, прижимные планки подкладки, клинья, упор-ки и пр.).	
5. Техниче- ский интел- лект. а. Глазо- мер.	А. На ровность поверхности.	Проверка обрабаты-ваемых плоскостей и пра-вильности установки.	Качества тренируют-ся в процес-се производ-ственного обучения.
	Б. Линейный на-линии и фигуры.	Разметка, установка в тисках, особенно установ-ка ряда деталей на плат-форме продольно-стро-гального станка, для вы-борки канавок.	
6. Прост- ранственное представле- ние.	Мысленное пред-ставление элемен-тов чертежа.	Освоение чертежа.	

в. Пони- мание меха- низмов.	А. Освоение кон- струкции станка.	Управление станком и наладка станка.	Зависит от техничес- ких навыков и знаний, а также от об- щего интел- лекта.
6. Моторика.	А. Координация мелких движений.	Разметка и обмеры.	

Б. Координация движений двух рук со статическим по- ложением.	Управление рычагами станка. Закрепление де- тали в тиски и закрепле- ние реза,	Упражня- емость дово- льно значи- тельная.
--	---	---

Общая психологическая характеристика строгальщика

Работа на продольно-строгальном станке по отзывам инструкторов „спокойная“: регулирование станка несложное и не постоянное, но связанное с широким объемом внимания, наблюдательностью и глазомером. Нередко трудовой процесс субъективно оценивается, как монотонный. Продольно-строгальный станок требует от рабочего полного объема внимания, но несколько больше активизирует концентрацию и процесса координации движений. Для той и другой работы необходим технический интеллект в той мере, в какой он требуется для понимания устройства, наладки, пуска станка и значение свойств обрабатываемого материала.

Сводный анализ санитарных признаков работы строгальщика

1. При работе строгальщика наиболее обычным положением тела является вертикальное, в котором строгальщик, работающий на шепинге, как показывают данные хронометража, находится от 62 до 68% всего рабочего времени. Переход из вертикального положения в положение согнутое у него совершается от 35 до 85 раз в день и диктуется характером изделия.

В наклонном положении строгальщик производит установку креплений для деталей, установку и закрепление деталей на постели станка. Если на шепингах процесс установки и закрепление деталей вследствие достаточной, по отношению к росту человека высоты постели стола (0,8—0,9 метра) и высоты машинных тисков (0,25—0,3 метра), совершается почти в вертикальном положении тела рабочего только с легким наклоном туловища вперед, то при установках на продольно—строгальных станках, где высота стола равна 0,5—0,6 метра, строгальщику приходится зна-

чительно сгибаться. В том же наклонном положении тела рабочий производит открепление и снятие деталей. В несколько меньшей степени ему приходится наклоняться при изучении чертежа. Проверка правильности установки обработки деталей на продольно-строгальных станках требует от рабочего всегда значительного сгибания и довольно часто сопровождается приседанием.

Управление рукоятками станка, расположенными на высоте 0,7—0,8 метра, особенно в момент подведения режущего инструмента, обуславливает сгибание строгальщика вправо.

Обычно наклонное положение у строгальщика, работающего на шепинге, занимает до 20% рабочего времени, а на продольно-строгальном станке до 30—35%. В тех случаях, когда бывают неполадки в работе станка, длительность согнутого положения часто повышается до 50—55%.

Во время наблюдения за работой станка, что у строгальщика на шепинге занимает 50—57% трудового дня, а на продольно-строгальном станке до 50%, рабочий может присесть на некоторое время.

2. Рабочие движения у строгальщика, подобно тому, как и у сверловщика и фрезеровщика в основном сводятся к отведению и приведению, пронации и супинации и к мелким движениям пальцев и кисти правой руки.

Значительное участие в работе строгальщика принимают сгибатели туловища, что обуславливает сильное напряжение мышц спины и поясницы.

Во все время работы строгальщиков имеет место напряжение и мышц нижних конечностей.

Обработка крупных деталей, вес которых может достигать, нескольких сот кг, на продольно-строгальных станках предъявляет значительные требования к мышечной системе рабочего, главным образом в момент установки изделия на платформе станка. Хотя подача на платформу тяжелых предметов производится при помощи кранов, но в процессе регулирования детали на столе в отношении резца обычно строгальщику приходится выполнять небольшие перемещения их вручную. Продолжительность установки в отдельных случаях может достигать 30—40'. В тех случаях, когда для обработки на платформу станка устанавливается несколько (6—8) деталей зараз, процесс установки может занимать $1\frac{1}{2}$ —2 часа. В течение всего этого времени рабочему приходится наклоняться и передвигать отдельные изделия, подчас значительной тяжести. Во всех этих случаях принимают участие мышцы верхних конечностей, преимущественно сгибатели, мышцы плечевого пояса, мышцы спины, особенно поясницы. При согнутом положении рабочего значительно напрягаются мышцы задней поверхности бедра и голени.

При всех видах работы строгальщика, как и всякого другого станочника, мы не наблюдаем значительных однообразных движений, здесь имеется довольно регулярное чередование их во все время рабочего дня.

3. Во всех работах строгальщика имеет место преимущественно прерывистая фиксация объекта глазом, составляющая от 18—22% рабочего времени. Наиболее значительное напряжения зрения получается в момент, когда резец в процессе обработки доходит до нанесенной разметчиком черты (окончание обработки). Напряжение зрения имеет место также у строгальщика при проверке деталей при помощи мерительных инструментов, что занимает до 4% рабочего времени.

4. В условиях работы строгальщика имеет место опасность травм глаз отлетающими частицами точильного камня и металла при заточке резца и опасность повреждения рук стружкой.

5. Строгальщику приходится часто соприкасаться со смазочным маслом.

6. Неблагоприятные санитарные условия мастерских и цехов; недостаточность освещения рабочих мест естественным и искусственным светом.

*В. Ф. Микуцкий, Е. З. Какошинская
и И. Б. Цукерник.*

ПРОФЕССИОГРАММА СВЕРЛОВЩИКА

1. Технологический процесс

А. Сырье. Сверлению подвергаются различные по размерам и формам стальные, железные, чугунные и медные детали. При обработке на сверлильном станке железных и стальных изделий применяются еще охлаждающие жидкости (смазка), которые способствуют получению чисто обрабатываемой поверхности, предохраняя стенки отверстия от задирок и вместе с тем не допускают перегрева сверла, тем самым устраняют преждевременную изнашиваемость последнего.



Рис. 37. Вертикальный сверлильный станок с ручной подачей.

Сырье (материал) для работы сверловщика получают а) из заготовительного цеха, который имеется при механосборочном отделе, б) со склада и в) из литейной.

Б. Инструменты. Инструмент сверловщика можно разделить на: 1. Рабочий, сюда относится: наборы сверл (среди них различают спиральные,

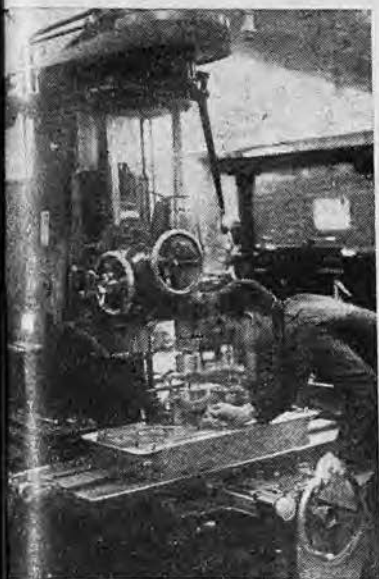
перовые и сверла с трубками для смазки), зенкеры и развертки, молоток и гаечный ключ.

2) Измерительно-поверочный: шаблоны, скобы и циркуля.

3) Специальные приспособления: зажимы, тиски, прихватки, упоры кондуктора и кондукторные плиты.

В. М а ш и н ы. Наиболее распространенные типы сверлильных станков следующие:

1. Быстроходные вертикальные станки, предназначенные главным образом, для сверления отверстий малых диаметров, причем подача сверла производится вручную. (Рис. 37).



2. Вертикальные сверлильные станки на колонке. Они имеют 6 и более рабочих скоростей, снабжены автоматической подачей (самоходом). Тип этого станка наиболее распространенный, характеризуется большим диаметром сверла, которым станок может работать и глубиной сверления. Рис. 38, 39.

Рис. 38. Сверлильный станок с самоходом в процессе сверления.

3. Радиально-сверлильные станки. Они предназначены, главным образом, для сверления отверстий в громоздких и тяжелых предметах. (Рис. 40). Отличительной особенностью их является шпиндельный суппорт (головка), который установлен на радиальном рукаве, по которому он перемещается и может быть закреплен в любом месте его. Рукав колонны в горизонтальной плоскости и подниматься и опускаться сообразно с различной высотой обрабатываемых изделий, что позволяет быстро устанавливать инструмент над любой точкой обрабатываемого изделия. (Рис. 41).

Радиально-сверлильные станки бывают полууниверсальные и универсальные. В первых (полууниверсальных) шпиндель можно устанавливать под любым углом в вертикальной плоскости, во-вторых, (универсальных) конструкция рукава и суппорта позволяет устанавливать шпиндель в произвольном направлении, благо-



Рис. 39. Сверл. станок с большим диаметром сверла. Процесс подводки сверла к изделию.

Рис. 40. Радиально-сверлильный станок с автоматической подачей. Процесс сверления.

даря чему можно сверлить отверстия, направленные ка
угодно.

4. Многошпиндельные сверлильные станки представляю
особо ряд вертикальных сверлильных станков нормального

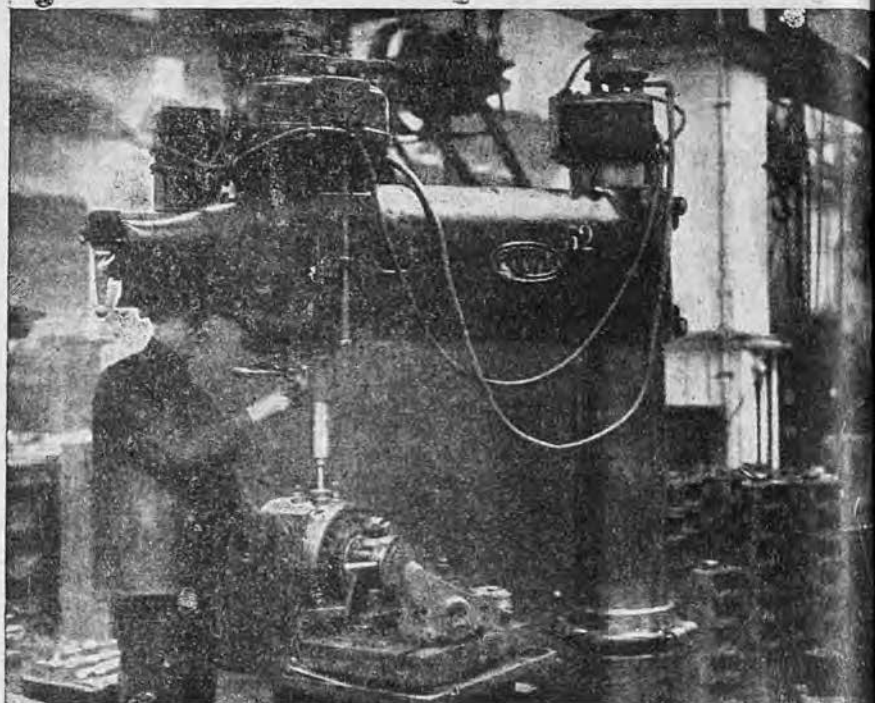


Рис. 40. Радиально-сверлильный станок.

типа числом до 50 соединенных вместе на одной общей
станине. (Рис 42, 43 и 44). Станки этого типа отличаются
высокой производительностью и широко применяются в мас
совом производстве изделий. Многошпиндельные станки бы
вают 2-х видов: 1) более простой конструкции, при кото
рой расстояние между отдельными шпинделями не могут
быть изменены, 2) сложной конструкции, шпинделя которых
допускают перемещения в различных направлениях.

При обработке больших партий одинаковых деталей с
несколькими одинаково расположенными и мало отличаю
щимися по размеру отверстиями, многошпиндельные станки
с произвольным перемещением шпинделей дают большую
экономия времени.

Общей для всех сверлильных станков характерной деталью
является шпиндель, в который вставляется сверло или дру

ой режущий инструмент, вращающийся во втулке (деталь станка, сквозь которую проходит шпиндель), которая не вращается, но может передвигаться в подшипнике в направлении, параллельном своей оси. Когда втулка, несущая шпиндель с закрепленным в нем сверлом, подается вперед режущий инструмент приближается к изделию и углубляется в него. При перемещении его в противоположном направлении инструмент выходит из изделия и удаляется от него.

Принцип конструкции механизмов для перемены рабочих скоростей и подач в сверлильных станках не отличаются сколько-нибудь существенно от устройства механизмов в токарных станках.



Рис. 41. Радиально-сверлильный станок в процессе работы.

Все сверлильные станки имеют ряд рабочих скоростей и точно также все они за исключением самых малых, снабжены устройством для автоматической подачи сверла.

Г. Продукт. Сверловщики участвуют совместно с серийными фрезеровщиками и токарями-операторами в изготовлении самых разнородных деталей, различной величины и формы, которые применяются в металлообрабатывающем и машиностроительном производствах.



Рис. 42. Многошпиндельный сверлильный станок.

Оперативный психофизиологический анализ станочного сварщика

На современных машиностроительных заводах (тракторных, автомобильных, изготовления сельскохозяйственных машин и пр.) при массовом сверлении на станках одних тех же деталей сверловщик продельвает следующие операции:

1. Подноска и укладывание в кучу возле станка подлежащих сверлению деталей.

2. Установка сверла в шпинделе станка.

3. Установка зажимов для детали на постели станка.

4. Закрепление и открепление детали на постели станка.

5. Пуск станка в ход и наблюдение за процессом сверления.

6. Поднятие шпинделя по окончании сверления.

1. Подноска деталей и укладывание их возле станка

Процесс труда. Из сваленных на полу и предназначенных для обработки целой бригадой рабочих деталей, сверловщик подбирает подлежащие сверлению и подносит их поближе к своему станку. Расстояние, на которое совершается переноска большею частью не превышает 3—5 метров. Тяжесть груза, который сверловщик поднимает и переносит зараз обычно редко превышает 8—10—12 К⁰. Крупные и тяжелые изделия подаются на обработку при помощи подъемных сооружений (кранов), а на хорошо механизированных з-дах на ролянтах и других транспортных приспособлениях.



Рис. 43. Многошпиндельный станок



Рис. 44. Сложный сверлильный станок. Одновременно сверлит 50 отверстий.

В процессе переноски участвуют почти все мышцы верхних и нижних конечностей, мышцы спины и особенно поясницы при наклоне туловища вперед до острого угла $65-75^\circ$ в момент взятия деталей с пола. Имеет место значительное трение кожи пальцев и ладоней обеих рук об изделия.

Подноска деталей занимает у сверловщика не более 1,5% трудового дня и обычно повторяется за день 2-3 раза.

2. Установка сверла в шпинделе станка.

Процесс труда. Процесс установки сверла довольно прост и состоит в том, что сверловщик вставляет крупные режущие инструменты коническим концом в конус шпинделя станка, а более мелкие в специальную так называемую переходную втулку, а эту последнюю в шпиндель. Маленькие сверла (до 8 мм) предварительно вставляются в сверлильный патрон, который потом помещается во втулку или непосредственно в шпиндель станка.

При установке в патрон важно установить строгую центрацию сверла, так как кулачки патрона могут неправильно зажать сверло, которое при этом в процессе сверления легко ломается и образует неправильное отверстие.

При смене сверла рабочему приходится предварительно произвести удаление имеющегося инструмента в патроне шпинделя, эта операция совершается легким поколачиванием молотком или гаечным ключом по патрону. В некоторых станках в шпинделе имеется боковое отверстие для специального клина, ударяя по которому молотком сверловщик легко извлекает сверло.

Установка сверла производится стоя при слегка, а иногда и значительно наклонном положении туловища, в зависимости от высоты станка. Из мышечных групп принимают участие сгибатели пальцев и предплечья, мышцы спины и поясницы, а также мышцы нижних конечностей (стояние).

Продолжительность операции по выбиванию и вставлению сверла в среднем по данным хронометража равна 56". Однако может колебаться в значительных пределах. Повторяемость этой операции за рабочий день около 10 раз. Затраченное время на эту работу составляет 2,2% по отношению ко всему рабочему времени.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Глазомер для центрации сверла.
- б) Внимание концентрированное при выборе сверла, патрона, втулки.

в) Понимание механизмов (для обращения с патронами, втулками, и шпинделем).

3. Установка креплений для детали на постели станка

Процесс труда. Наиболее распространенным приспособлением для крепления изделия на столе сверлильного станка являются параллельные тиски, могущие поворачиваться относительно своей нижней части. Тиски эти бывают больших и меньших размеров и обычно хранятся в рабочем шкафчике сверловщика. В зависимости от величины обрабатываемых деталей рабочий достает из своего шкафчика соответствующие тиски, переносит их на постель станка и закрепляет их при помощи крепительных болтов, которые вставляет головками в канавки (пазы) стола.

В процессе установки сверловщику приходится несколько раз поворачивать и передвигать тиски. Вес тисков достигает 25—30 К°. Довольно часто при сверлении применяется закрепление с помощью ручных тисков, которые рабочий удерживает или непосредственно руками, или же закрепляет их в параллельных тисках.

При обработке взаимно заменяемых частей машин (массовое производство) сверление производится в кондукторах приспособления, которые закрепляются на столе станка при помощи упорков.

Процесс установки крепления производится стоя, при несколько, а иногда значительно наклонном и даже искривленном положении туловища, в зависимости от высоты стола. Имеется значительное мышечное напряжение при доставании тисков, кондуктора из шкафчика, переноске и установке их на постели станка. Из мышечных групп участвуют: мышцы плечевого пояса и мышцы верхних конечностей, преимущественно сгибатели, мышцы спины и поясничной области, трехглавая и четырехглавая мышцы голени и бедра.

При завинчивании и отвинчивании крепительных болтов имеют место вращательные движения, совершаемые сокращением супинаторов и пронаторов правой руки.

Время, затрачиваемое на установку крепления, составляет 3,1% рабочего дня сверловщика. Продолжительность одной операции в среднем составляет 6'30". Повторяемость за день при массовой работе 1-2 раза, при индивидуальной 4—6 раз.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Внимание устойчивое прослеживающее.
- б) Память на соединения, имеющие большое значение.
- в) Суставно-мускульное чувство для регулирования силы нажима при завинчивании крепительных болтов.

Общая характеристика.

Процесс разнообразный, требующий последовательности и прослеживания действия отдавая себе отчет в цели.

4. Закрепление и открепление деталей на постели станка

Процесс труда. Процесс закреплений сводится к зажиму изделий в параллельных тисках, установленных на столе станка.

Основным в этой операции является:

а) Установка изделия в тисках в строгом соответствии со сверлом (под прямым углом).

б) Закрепленное изделие не должно быть перекошено в процессе сверления.

в) Закрепление не должно занимать много времени.

Кроме того, при установке и закреплении необходимо заботиться, чтобы изделие было достаточно подперто, так как в противном случае под давлением сверла оно может несколько деформироваться (прогнуться). Для подпорок применяются ступенчатые подкладки, чугунные бруски и т. п.

При сверлении мелких деталей операция закрепления у тренированного рабочего производится просто и быстро, причем получается своего рода автоматическое сочетание процесса установки и зажима изделия в тисках. Продолжительность одной операции в этих случаях в среднем равна 5—7".

В некоторых случаях изделие при сверлении не закрепляется, а удерживается рукой сверловщиком, напр. клапаны для насосов.

При сверлении в кондукторе (массовое производство) процесс установки и закрепления совершенно упрощается, так как кондуктор обеспечивает правильность и неподвижность изделия во время обработки, а имеющиеся втулки дают соответствующее направление сверлу.

Крупные изделия, которые благодаря своей тяжести довольно плотно лежат на столе станка, обычно укрепляются только упорками и фиксируются на месте несколькими крепительными болтами. Но процесс установки их требует большой точности и тщательности, чтобы обрабатываемое отверстие получалось правильным. (Рис. 39 и 45).

Закрепление изделия производится стоя при легком, а иногда значительном—до прямого угла наклоне туловища вперед в зависимости от высоты стола станка. Рабочий, взяв изделие с полу, помещает его в тиски, затем удерживая левой рукой—правой, совершая вращательные движения рукоятки зажимает его в тисках. В тех случаях, когда требуется особенно сильный зажим детали, сверловщик производит по стучивание молотком или гаечным ключом по рукоятке тисков.

При откреплении детали повторяются те же движения, только вращательные движения рукояткой совершаются в обратную сторону.

Во всем процессе участвуют следующие мышцы: сгибатели и разгибатели предплечья и пальцев рук, пронаторы и супинаторы правой руки при закручивании тисков, широкие мышцы спины и поясничной области, мышцы бедра и голени при сгибании и наклоне туловища.

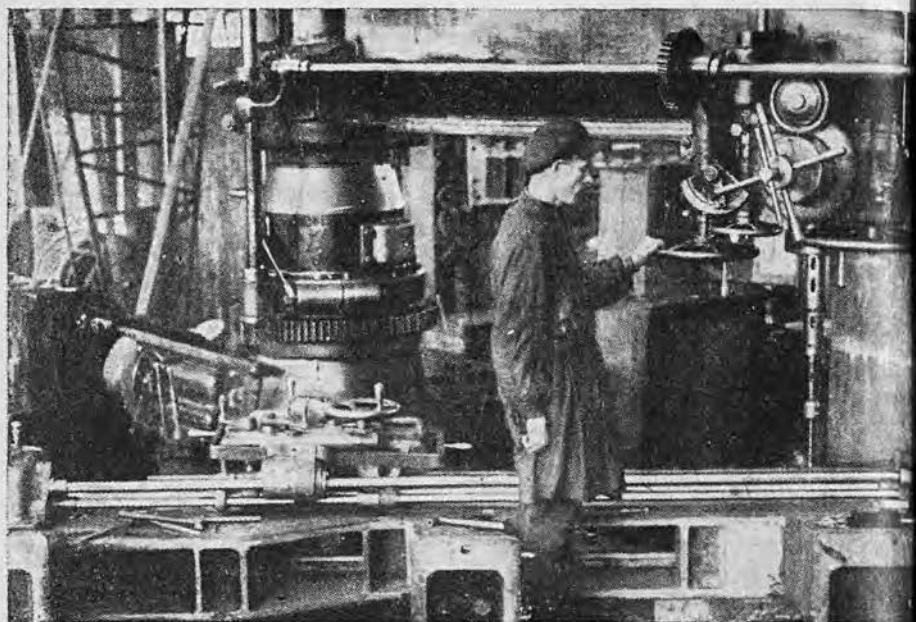


Рис. 45. Сверловка станины большого токарного станка.

Операция по закреплению и откреплению детали занимает 16,7% трудового дня сверловщика. Повторяемость на мелких и средних деталях в течение дня от 480—625 и даже до 800 раз.

Психофизиологическая характеристика.

а) Глазомер, необходимый для правильной установки детали по отношению к сверлу.

б) Распределение внимания.

в) Координация движения правой и левой рук в момент закрепления.

г) Суставно-мускульное чувство при зажиме.

Общая характеристика.

Операция несложная, требующая старательного отноше-

ния со стороны рабочего, выполняемая довольно однообразным движением, контролируемым зрением и суставно-мышечным чувством.

5. Пуск станка в ход и наблюдение за процессом сверления

Процесс труда. После того, как установлен режущий инструмент (сверло, зенковка, развертка) и закреплено изделие на постели станка, рабочий подводит (подает) инструмент к обрабатываемой детали и пускает станок в ход. Подводка производится надавливанием рычага, при помощи которого шпиндель со сверлом подается вниз, а последнее приходит в соприкосновение с изделием. Момент соприкосновения является наиболее ответственным в работе сверловщика, так как ему приходится быстро ориентироваться: а) насколько правильна центрация режущего инструмента и б) насколько правильна установка обрабатываемого изделия. Здесь рабочий наклонившись вперед со значительным напряжением внимания следит за поступательным движением сверла и почти мгновенно фиксирует зрением (контроль глазом) акт соприкосновения его с обрабатываемым изделием. Одновременно с этим он пускает станок в ход, т. е. переводит движущую силу вращающегося трансмиссионного или вала электродвигателя (индивидуального мотора) на вал (шпиндель) станка, что достигается переводом ремня с холостого шкива на рабочий. Этот перевод совершается легким движением руки, выполняющим поворот рукоятки станка. Таким же путем производится и остановка станка. В усовершенствованных станках (радиальные автоматы и полуавтоматы) достаточно одного поворота маховика, чтобы не только совершалось вращательное, но и поступательное движение сверла. Таким же легким поворотом маховика сверло возвращается в свое исходное положение. Однако при громадном большинстве станочных сверлильных работ имеет место ручная подача сверла, это, как упоминалось выше, быстроходные вертикальные станки, предназначенные главным образом для сверления отверстий малых диаметров. Вертикальные станки и на колонках снабжены вместе с тем самоходом, что дает рабочим возможность в любой момент перейти с ручной подачи на автоматическую. Процесс перехода совершается очень быстро и занимает около 5-ти секунд. Подведение и особенно подача сверла вручную является очень важным санитарным признаком работы сверловщика, так как это обуславливает вынужденное положение тела и однообразные часто повторяющиеся рабочие движения. Сила нажима редко превышает 12—18 К^о и продолжается

свыше 1'. Но частота нажима может повторяться до 800 раз за день.

После пуска станка сверловщик наблюдает за ходом сверления. При этом он стоит слегка наклонившись возле станка и почти все время фиксирует внимание на работе, контролируя работу станка глазом. Все виды сверловки и особенно ручная требуют большего или меньшего напряжения внимания и контроля зрением как при выполнении самих рабочих движений, так и во время наблюдения за работой. При обработке мелких деталей на станках с ручной подачей, когда рабочему приходится все время надавливать на рычаг, операции, требующие непрерывного контроля зрением и фиксации объекта глазом, составляют до 66% всей работы сверловщика. При работе на автоматах движение, требующее непрерывного контроля зрением, сокращаются до 12—20%. Здесь преобладают рабочие движения, требующие прерывистого контроля и мгновенной фиксации объекта глазом. Работа одновременно на нескольких станках или на одном многошпиндельном повышает требование к зрению сверловщика и требует от него распределенного внимания.

Существенным в работе сверловщика является его соприкосновение с охлаждающими жидкостями, которые как правило применяются при сверлении стальных и железных изделий. Брызги этих жидкостей загрязняют одежду рабочего, и попадая на кожу и слизистые могут вызывать раздражение и даже экземы.

На современных заводах очень незначительное количество сверлильных станков и то самых малых приспособлено для работы сидя. В большинстве случаев сверловщики работают стоя. Наиболее характерным является слегка согнутое положение туловища со значительным наклоном головы вперед несколько в сторону, с приподнятыми правым плечом и рукой в моменты подведения режущего инструмента и во все время сверловки при ручной подаче сверла, когда правая рука, поднятая на высоту плеча, нажимает на рычаг. При работе на автоматах, в момент наблюдения, сверловщик не совершает никаких рабочих движений, кроме небольшой ходьбы при обслуживании 2-3 и 4 станков.

В процессе работы сверловщика имеется умеренное напряжение мышц нижних конечностей. Слегка сокращены мышцы спины, значительно напряжены мышцы шеи (капюшончатая и грудино-ключично-сосковая). При нажимании на рычаг и поднятии руки требуется известное напряжение мышечных групп правой руки и плечевого пояса (лопаточной, дельтовидной, мышц плеча и предплечья). Сгибатели мышц кисти левой руки тонически сокращены при удерживании мелких деталей под сверлом. Обработка стальных

и железных изделий, благодаря твердости металла при ручной подаче сверла, требует значительных напряжений мышц правой руки, тем более, что операции часто и много раз повторяются в течение дня (600—800 деталей). Ручная подача требует довольно тонкого суставно-мускульного чувства для регулирования силы нажима при продвижении сверла вглубь металла.

Надо отметить, что сверление крупных деталей предъявляет меньше требований к мышечной системе рабочего, чем сверловка средних и особенно мелких, так как при крупных деталях, обработка которых производится на станках с самоходом, выпадает ручная подача и соответственно увеличивается период наблюдения, а равно уменьшается частота операций за счет большей их продолжительности.

Время, затрачиваемое сверловщиком на подведение режущего инструмента к изделию и пуск станка составляют 4% его трудового дня. Процесс наблюдения за ходом сверления, который при ручной подаче сопровождается нажиманием правой руки на рычаг, а при мелких деталях и удерживанием их под сверлом, занимает 54% всей работы сверловщика. Продолжительность отдельных операций при обработке таких деталей, как клапан насоса—35", а в общем редко превышает 1-2'.

Психофизиологическая характеристика.

а) Глазомер, для проверки отвесности сверла и правильности его соприкосновения с обрабатываемым изделием.

б) Внимание устойчивое, прослеживающее и распределенное при работе на многошпиндельном станке или на 2-3 станках.

в) Суставно-мускульное чувство при регулировании силы нажима при ручной подаче.

г) Понимание механизмов для обращения со станком.

Общая характеристика.

Монотонный процесс, при котором в процессе упражнения, рабочие движения в значительной степени автоматизируются.

6. Поднятие шпинделя по окончании сверления

Процесс труда. Всякий раз, как только заканчивается операция, сверловщик поднимает шпиндель станка в исходное положение. При работе на автоматах поднятие шпинделя совершается автоматически—легким поворотом маховика. На станках с ручной подачей шпиндель поднимается при помощи рычага при незначительном усилии мышц правой руки. Продолжительность этой операции

около 3". Время, затрачиваемое сверловщиком на этот акт, составляет 2,15% трудового дня.

Психофизиологическая характеристика.

- а) Понимание механизма.
- б) Суставно-мускульное чувство.

Общая характеристика.

Монотонный процесс, выполняемый легко автоматизирующимся рабочим движением.

Помимо этих основных операций, выполняемых рабочим в строгой последовательности, квалифицированному сверловщику приходится иногда точить сверло, устанавливать станок на определенную скорость и производить обмеры деталей. Но так как эти операции не выполняются подавляющим большинством сверловщиков, то мы на них останавливаться не будем. Однако следует учитывать, что производительность труда сверловщика, работающего на станке, его интерес к делу и продвижение по службе находятся в прямой зависимости от понимания основных принципов конструкции станка, особенностей деталей механизмов для перемены скоростей, подач и его умения проверить станок.

Для квалифицированного сверловщика необходимо наряду с освоением механизма станка, усвоение режущих инструментов, зажимных приспособлений и детальное знакомство с применением каждого из них. Квалифицированный сверловщик должен уметь определить на ощупь, по звуку, по стружке, правильно ли работает режущий инструмент, знать особенности применяемых инструментов и обрабатываемых металлов, знать последовательность производимых операций, должен уметь различать изделия и обрабатывать отверстия по чертежу.

Профессионально важные для работы сверловщика психофизиологические качества

1. Сенсорная сфера. Суставно-мускульное чувство.	А. Определение силы зажима.	1. Установка креплений на постели станка.	Достаточно упражняемое качество.
	Б. Чувство сопротивления.	2. Закрепление детали. 1. Процесс сверления при ручной подаче сверла. 2. Поднятие шпинделя после окончания сверления.	
2. Внимане.	А. Концентрация на различение деталей.	1. Различение деталей при выборе для сверления.	На требуемом для работы уровне

		2. Выбор сверла и втулок при установке в шпинделе.	хорошо вос- питывается в процессе труда.
	Б. Распреде- ние внимания.	3. Выбор креплений. 1. При наблюдении за работой на многшпин- дельном станке и на 2 - 3 станках.	
	В. Прослежи- вающее внимание	Установка режущего инструмента в шпинделе станка.	Трениру- ется хорошо.
3. Общий интеллект. Понимание.	А. Понимание инструментов и заданий.	В виду сравнительно малого разнообразия опе- раций, выполняемых сверловщиком и неболь- шого ассортимента ин- струментов, успешное выполнение заданий тре- бует среднего интел- лекта.	
	Б. Понимание механизмов.	1. Обращение со стан- ком в процессе сверле- ния.	
		2. Установка режущего инструмента в шпинделе.	Сильно упражне- мое в связи с обучением.
4. Техни- ческий интел- лект. Глазомер.	Линейный: на линии и фигуры.	1. Установка режущего инструмента в шпинделе.	Качество тренируется в процессе производ- ственного обучения.
		2. Закрепление детали на постели станка.	
		3. Подведение режу- щего инструмента к обрабатываемому изде- лию.	
5. Мото- рика.	Быстрый темп работы.	При обработке мел- ких изделий.	
6. Преодо- ление моно- тонности.	Способность производить одно- образную, часто повторяющуюся работу с повышен- ной скоростью.	Сверление мелких деталей.	Достига- ется значи- тельной автоматиза- цией.

Общая психологическая характеристика профессии сверловщика

Профессия сверловщика предъявляет требования к личности рабочего гораздо менее сложные, чем другие станочные профессии, как, например, токаря и фрезеровщика. Тем не менее и работа сверловщика требует определенного

психологического типа, в котором играют заметную роль технический интеллект и глазомер (важные для понимания механизма станка и операций: установка сверла, установка зажимов для детали), внимание концентрированное — прослеживающее и временами распределенное (при работе на многошпиндельном станке) и темп быстрых движений при обработке мелких изделий.

В виду общей несложности и однообразия производимых сверловщиком операций, многие из них (установка сверла, закрепление зажимов) довольно быстро автоматизируются в процессе труда, становятся достаточно монотонными. Однако, полное выключение контроля внимания глазомера, а также суставного чувства, даже в операциях наблюдения за процессом сверления может значительно понизить качество работы.

Рабочий среднего интеллекта с некоторыми техническими способностями (преимущественно глазомером и пониманием механизмов) при наличии внимания и незаторможенной моторики, справится с работой на сверлильном станке.

Сводный анализ санитарных признаков работы сверловщика

1. Наиболее характерным положением тела сверловщика является вертикальное, в котором в среднем он находится до 75% всего рабочего времени. Чем меньше обрабатываемые детали, тем чаще вертикальное положение сменяется согнутым. Частота перехода с одного положения в другое диктуется характером изделий и при массовой серийной работе мелких и средних по размерам деталей колеблется от 90—600 раз за день. Согнутое положение сверловщик принимает всякий раз, когда устанавливает деталь на постели станка и открепляет просверленную. Степень сгибания зависит от высоты стола станка, которая большей частью варьирует от 0,5 до 0,9 метра. В том же согнутом положении тела рабочий производит установку креплений для деталей. В меньшей степени ему приходится наклоняться при выколачивании и установке сверла в шпиндель. Обычно согнутое положение у сверловщика занимает до 25% рабочего времени. В случаях неполадок в работе станка длительность согнутого положения нередко повышается до 45—50%.

Некоторые виды сверлильных станков приспособлены для сидячей работы. Это преимущественно малые станки с ручной подачей, применяемые при обработке мелких деталей. При работе на таком станке у сверловщика имеет место вынужденное сидячее положение тела со значительным наклоном туловища вперед и приподнятым плечом и правой

рукой, совершающей подачу шпинделя. В таком положении рабочий пребывает до 84% своего трудового дня.

2. Непосредственно рабочие движения у сверловщика в основном сводятся к отведению и приведению, пронации и супинации, к поднятию и опусканию преимущественно правой руки. Этот вид работы обычно протекает при механической подаче и передвижении деталей. Но продолжительность отдельных операций здесь больше, особенно установка, что обуславливает за раз более длительные периоды вынужденных и неудобных положений тела.

При всех видах работы сверловщика мы не наблюдаем значительных однообразных движений, здесь имеется довольно регулярная смена их в течении всего рабочего дня. Как правило сверловщику не приходится совершать подъем и перемещение крупных деталей, за исключением весьма редких случаев, когда установка на станок крупных деталей производится вручную без подъемных механизмов.

3. Напряжение зрения у сверловщика получается наиболее значительным в процессе подведения сверла к обрабатываемой детали. В общем на крупных сверлильных станках имеет место преимущественно прерывистая фиксация объекта глазами, составляющая 12—18% рабочего времени, что сопровождается также и напряжением внимания. При мелкой сверловке, особенно при ручной подаче сверла, требуется со стороны сверловщика сосредоточенное внимание и непрерывный контроль зрения в течение 60—65% рабочего времени.

4. У сверловщика имеется опасность травмы глаз отлетающими частицами металла и возможны повреждения кисти и пальцев рук левой руки.

5. При работе сверловщика имеет место частое соприкосновение с охлаждающей жидкостью и смазочным маслом.

6. Не вполне благоприятные санитарные условия в обстановке некоторых мастерских и цехов:

а) Недостаточность освещенности рабочих мест естественным и искусственным светом.

б) Недостаточное проветривание помещения.

в) Недостаточное количество спецодежды (рукавиц) и приспособлений для снятия стружки.

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЕСАРЕЙ-ИНСТРУМЕНТАЛЬЩИКОВ И СТАНОЧНИКОВ РАЗНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Слесарь и токарь — профессии по холодной обработке металла, которые пользовались преимущественным вниманием психотехников. На экспериментальных исследованиях этих, главным образом, профессий основана методика профессионального отбора в ФЗУ металлостроителей. Когда ставится вопрос о дифференциальном подборе в металл, то практически прежде всего решается задача отделить слесарей от токарей и других станочников.

Приведенный в профилях материал показывает, что с психологической стороны все шесть специальностей: слесарь, токарь, фрезеровщик, шлифовщик, сверловщик и строгальщик имеют много общего. Все они требуют того производственного типа рабочего, в котором выдающееся место занимают разные качества, относящиеся к так называемому техническому интеллекту: способности рассчитывать материал на глаз, пространственно представлять фигуры и формы, конструктивно воображать фигуры и формы в новых сочетаниях из элементов, производить некоторые математические расчеты, понимать строение и работу механизмов, — имеют у данных специалистов исключительно большое значение. Общим является и то, что все эти профессии требуют для производственной работы определенного уровня интеллекта и качеств, относящихся к сенсорной и моторной сфере.

Если посмотреть опыты экспериментальной проверки психогрaмм, то окажется, что многие из широко применяющихся в практике тестов, как например: глазомер (Мек-Керри), пространственные представления (Терстон и Джонс), конструктивное воображение (Фридриха), понимание механизмов (технические задачи) почти одинаково симптоматичны для слесарей и токарей. Коэффициенты корреляции тестов общего интеллекта с производственной успеваемо-

стью слесарей и токарей обычно тоже между собою близки.

Однако, при всех пунктах сближения, профессии слесаря, с одной стороны, и станочника — с другой, имеют некоторые различия, позволяющие предъявлять особые требования к слесарям и особые к станочникам. При всем многообразии специальностей слесаря и станочника мы можем найти некоторые линии, дифференцирующие эти две группы профессий.

Эти линии различия следующие:

1. Физическая сила.
2. Внимание
3. Характер сенсорной ориентировки и контроля.
4. Моторная сфера.
5. Качественные особенности технического интеллекта.

Бесспорно, физическая сила и выносливость в большей степени требуются слесарям, имеющим дело с крупными изделиями, чем станочникам. Многие слесарные операции, как например, рубка и опиловка, выполняются при определенной силовой нагрузке. Токарю, фрезеровщику и другим специальностям не требуется физическая сила, кроме как в небольшой мере в отдельные моменты, как, например, при поднятии фрезеровщиком заготовок или при зажиме винтов. Слесаря должны быть более физически крепки и выносливы, чем станочники, и утомление слесаря от работы в большей степени носит характер мышечного утомления.

В отношении внимания разница между слесарем и станочником довольно четкая. Слесарь не работает заданным вниманием, в то время как станочнику внимание задано работой станка; слесарю нужно по преимуществу концентрированное внимание, для станочника важен тип внимания распределенный с отдельными моментами интенсивной концентрации. Только в операции „освоение чертежа“, наиболее технической из всех, слесаря и станочники сближаются в отношении требуемого типа внимания, в дальнейших же операциях установки их различаются.

Все указанные профессии требуют сенсорной ориентировки и контроля, но степень участия в этом контроле различных органов и направление их деятельности различны. Слесарю и станочнику часто бывает необходимо ориентироваться на суставно-мышечное чувство, но у слесаря здесь привлекаются к работе более крупные мышцы локтя и отчасти предплечья, тогда как, например, у токаря или фрезеровщика — суставно-мышечный комплекс пальцев и кисти. Ориентировка на слух слесарю почти совершенно не нужна, для станочника же она является очень существенной. Контроль с помощью зрения необходим и

тем и другим, но, повидимому, он в большей степени может компенсироваться осязательно — мускульным контролем у слесаря, чем у токаря. Наблюдения показывают, что некоторые слесарные операции, как например рубка зубилом, могут удовлетворительно выполняться даже слепыми, не говоря о рабочих с дефектным зрением.

Моторика в работе слесаря и станочника имеет совершенно различный вес. Слесарю весьма необходимы: координация движений при равномерной работе нажимного характера (опиловка, шабровка), устойчивость движений руки (рубка, опиловка, накернивание), ударная меткость (рубка), причем в работу включаются разные мускулы, главным образом, локтя и предплечья. Станочникам моторика требуется в гораздо меньшей степени. Только в отдельных операциях, на том или другом станке, выступает рельефно специфическая моторная функция, как например, координация движений при работе на токарном станке (суппорт) или темп, у сверловщиков, при серийном производстве.

Более трудно найти линии различия между слесарем и станочником в плоскости технического интеллекта. Наблюдения показывают, что слесарям по преимуществу нужны глазомер и пространственные представления, в то время как станочникам, — пространственные представления, конструктивное воображение и еще более те качества, которые нужны для понимания механизмов, т. е. технический анализ и синтез. Эксперименты пока не подтверждают этих наблюдений, так например, тест на понимание механизмов (технические задачи) примерно в равной степени оказывается симптоматичным для слесарей и станочников.

Разберемся несколько подробнее в отдельных компонентах технических способностей, важных для профилей рассматриваемых специальностей.

А. Глазомер.

У слесаря — преимущественно двумерный, по содержанию направленный на углы, прямолинейность, ровность поверхности, параллельность, отчасти центры. У станочника, глазомер в значительной степени трехмерный и более статический (при установке изделий под резцом). Точность глазомера, требуемого различными станочными специальностями, различна.

Б. Пространственные представления.

Всем рассматриваемым рабочим совершенно необходимо иметь ясное представление дистанций, фигур и форм при освоении чертежа. Слесарю это качество очень важно при разметке и сборке. Станочникам пространственные пред-

ставления нужны только при наладке станка. Пространственный образ у слесаря может быть несколько неточен, поскольку он может корректироваться в процессе делания детали, пространственный образ у станочника (главным образом, токаря или фрезеровщика) должен быть более точным, так как он не может быть уточнен в самой работе. Утомляемость в сфере пространственного представления у слесарей больше, чем у станочников, поскольку последние имеют дело с этой функцией лишь при установке станка, а в самом процессе работы могут обойтись без нее.

В. Конструктивное воображение.

Эта способность в большей мере нужна станочникам, при установке станка, слесарю же в некоторой степени — при освоении чертежа. Более подробные указания требуют дополнительной экспериментальной работы.

Г. Математический расчет более требуется высококвалифицированным станочникам (фрезеровщику, токарю), чем слесарю и менее квалифицированным станочникам (сверловщику, строгальщику). Последние должны владеть самыми элементарными арифметическими навыками.

Д. Понимание механизмов. Сложный комплекс качеств, требуемых для понимания машин, конечно, в гораздо большей степени нужен станочнику, чем слесарю. Станочник должен владеть как техническим анализом, способностью понимать строение сложного технического целого, так и техническим синтезом, способностью из отдельных деталей воссоздавать целое техническое приспособление. Слесарю нужен в небольшой мере технический синтез лишь при сборочных операциях, которые для инструментальщика вообще не типичны.

Итак, в обоих случаях мы имеем дело с техническим типом работы, но у слесаря с технически манипулятивным, а у станочников — с технически машинным, первый более свободен в темпе, второй должен приспособляться к темпам машины (станка), первый сам отделяет детали, второй устанавливает станок для обработки детали и лишь регулирует и планирует работу служащего ему механизма, однако, контроль над работой у слесаря непрерывный, у станочника — только в отдельных операциях; последнее различие требует применения и разных типов внимания.

Дифференциацию между психологическими профилями разных станочных профессий провести не легко. Здесь имеются такие трудности.

Во-первых, каждый станок имеет большое число технических вариантов, причем особый вариант предъявляет и особые требования к рабочему. Достаточно указать на разницу

между фрезерными станками простыми, универсальными и специальными, чтобы понять существенную разницу психологической квалификации работающих на них специалистов.

Во-вторых: нет никаких опытов экспериментальной проверки дифференциального подбора станочников, позволяющих выделить ударные качества для той или другой специальности.

В третьих: переход с работы на одном станке к другому, в особенности, если взять менее квалифицированные специальности, достаточно часто наблюдается на производстве. Это говорит скорее за интеграцию, чем за дифференциацию станочников.

Несмотря на все трудности, все-таки можно найти некоторые основания для дифференциального подбора среди рабочих станочников. Прежде всего можно с полной уверенностью сказать, что по вертикали, т. е. по уровню наиболее важных для работы способностей, станочники между собой различаются. Как мы видели, степень психологической квалификации станочника в первую очередь определяется требованиями, предъявляемыми к интеллекту, преимущественно в его техническом русле. С этой стороны необходимо выделить токарей и фрезеровщиков, как наиболее квалифицированных с психологической точки зрения специалистов, поставить ниже шлифовщиков и еще ниже строгальщиков и сверловщиков. Изучить токарный или фрезерный станок в такой степени, чтобы уметь налаживать его при разных производственных ситуациях, конечно, во много раз сложнее, чем наладить строгальный или сверлильный станок. Качества, по которым идет здесь дифференциация — конструктивное воображение, технический анализ и синтез.

Конечно, имеется, как было выше указано, дифференциация в пределах одной профессии. Технический интеллект токаря-универсала должен быть выше, чем у револьверщика; у фрезеровщика, работающего на специальном станке (например системы Глиссон), выше, чем работающего на простом станке и т. д.

Теперь рассмотрим качественные различия профессий станочников, которые позволили бы дифференцировать по горизонтали.

Существенное отличие токаря от других станочников заключается в том, что он в гораздо большей степени регулирует работу станка во время самого процесса работы (при ручной подаче). Эта особенность усиливает роль распределенного или же переключающегося внимания, необходимого при регулировании, особого типа координации движений (работа на суппорте) и отчасти точности реакций. По степени участия манипулятивных действий в трудовом процессе, токарь стоит ближе к слесарю, чем другие станоч-

ники, хотя, как было уже указано, качественная характеристика моторных процессов слесаря и токаря имеет мало общего.

Специфические черты профиля фрезеровщика, отличающие эту профессию от токаря, найти весьма не легко. Наши консультации с целым рядом инженеров-специалистов показали, что между токарем и фрезеровщиком весьма много общего и что практически распределять на работу токаря или фрезеровщика для производства часто означает одно и то же. Многие инженеры и мастера считают токарную работу (токаря-универсала) вообще более квалифицированной, с чем, только с большими оговорками следует согласиться. Сложность установки фрезерного, универсального или специального станка, требует от фрезеровщика большой степени технической сообразительности, связанной на отдельных этапах (например при расчетах сменных шестерен) с применением определенных математических расчетов. Работа фрезеровщика при управлении станком может, с другой стороны, в большей степени автоматизироваться, чем работа токаря, но поскольку фрезеровщику приходится иметь дело с разными комплексами автоматизированных движений, то также необходима и способность переключаться в работе с выработанного автоматизма на новый, иначе говоря способность деавтоматизации. Чтобы проверить эту гипотезу, конечно, требуется экспериментальный материал.

Установка шлифовщика преимущественно точностная. Работая на маленьком станке без силовой нагрузки, шлифовщик должен в первую очередь обладать аккуратностью и вниманием, поддерживаемым непрерывно при однообразной работе. Качество глазомера, нужного для этой работы—определение ровности поверхности.

Работа строгальщика на продольном строгальном станке имеет некоторые характерные черты, связанные прежде всего с величиной станка. Строгальщику нужен значительный объем восприятия и внимания, глазомер более грубый, направленный на сравнительно большие размеры. Строгальщик, работающий на шепинге, последним качеством может не обладать, его работа вообще значительно проще.

Наконец профессия сверловщика должна быть признана, из изучавшихся, наименее квалифицированной. При серийном производстве, пользуясь ручной подачей, сверловщик должен обладать высоким моторным темпом, а при работе на многшпиндельных станках сравнительно широким объемом внимания.

Все указанные различия станочников нуждаются в экспериментальной проверке, которая несомненно уточнит данные нами характеристики.

ВРАЧЕБНЫЕ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ¹

Предлагаемые профили профессий холодных цехов металлообрабатывающей промышленности должны служить материалом для правильной расстановки рабочих подростков на производстве. Санитарно-гигиеническое описание условий труда в данной профессии и психофизиологическая характеристика ее дают основание для заключения о том, какие требования предъявляет профессия к организму рабочего, к общему состоянию его здоровья, к отдельным его органам и системам.

Правда, эти материалы освещают только одну сторону вопроса; надо использовать также данные по заболеваемости, инвалидности, диспансеризации и пр. Но даже при комплексном анализе всех материалов задача построения рациональных показаний и противопоказаний к какой-либо профессии не может быть разрешена составлением схем и таблиц, самым тщательным образом разработанных отдельными специалистами. Все эти схемы могут быть только сугубо ориентировочными и применение их в каждом отдельном случае должно зависеть и от особенностей данного случая и от конкретных условий обстановки на том производстве, куда подросток направляется.

Заключение о состоянии здоровья и профпригодности может быть дано только с учетом оценки всего организма подростка при комплексном анализе заключений по отдельным специальностям.

Не только различные функциональные отклонения со стороны отдельных органов и систем требуют индивидуального подхода, но и при указании на определенные нозологические диагнозы необходима индивидуальная оценка каждого случая. Например, „компенсированный порок сердца“ — может дать совершенно разную картину и разный прогноз у подростка с средним физическим развитием или у подростка гипопластика и диспластика; важна и этиология заболевания, прежнее течение его, анамнез и проч. Конечно, все

эти индивидуальные черты нельзя оговорить в схемах, которые могут дать врачу только определенные указания, но ни в коем случае не должны заменить углубленного анализа каждого случая. Мы считаем целесообразным разбить предлагаемые нами противопоказания на абсолютные и относительные, помня, что и это деление может явиться чисто условным, применимым лишь для данного момента обследования подростка.

Исходя из предлагаемых профилей, приходится варьировать противопоказания не только — по отдельным профессиям, но отчасти и в пределах одной и той же профессии; так, при обработке больших деталей на токарном и строгальном станке требуется применение большого физического напряжения при установке и укреплении детали; при ручной подаче рычага на сверлильном станке рабочий до 800 раз в день нажимает на рычаг правой рукой при силе нажима до 12—18 кило, что является уже значительной физической нагрузкой; при работе на шлифовальном станке существенно отличны в смысле профессионально-вредных моментов процессы сухой и влажной шлифовки. Все эти условия не могут быть учтены при даче профконсультационного заключения, но они должны быть приняты во внимание на месте, при распределении подростков по цехам и профессиям на определенном производстве. Мы несколько детально разрабатываем предлагаемую схему противопоказаний, но мы категорически предостерегаем от механического пользования ею.

¹⁾ В составлении этой главы принимали участие следующие врачи: А. В. Ходжаш (бригадир) Н. Д. Кляцкина, Ц. Т. Иоффе, Д. Д. Соколова и В. Ф. Микуцкий.

I. Противопоказания к профессиям холодных цехов металлообрабатывающего производства

	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. при автом. подаче		Сверловщ. при ручн. подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Слабое физическое развитие (отсталость веса больше, чем на 2 σ регрессии от нормального для данного роста (при низком мускульном тоне)		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Физическое развитие ниже среднего (отсталость веса от нормального для данного роста на 1-2 σ регрессии при низком тоне мускулатуры); без наличия этого второго момента одна отсталость веса и окружности груди противопоказанием служить не может . . .		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Тотальный инфантилизм		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Дистрофический инфантилизм, инфантильная задержка дифференцировки, при наличии признаков общей неполноценности организма.		прот.	(На крупных деталях.)			прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. при автом. подаче		Сверловщ. при ручн. подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. в (к) и шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Рост ниже 145 см . . .		прот.		прот.				прот.				прот.				прот.
Рост ниже 140 см . . .						прот.		прот.		прот.					прот.	прот.
Хронический бронхит стойкий										прот.		прот.			прот.	прот.
Бронхоэктазии с явлениями стойкого хронического бронхита, с большим количеством выделяемой мокроты, при упадке питания, при повышенной утомляемости		прот.		прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	прот.
Бронхоэктазия с явлениями хронического бронхита без значительного упадка питания										прот.		прот.	прот.		прот.	прот.
Бронхиальная астма с частыми, но легкими приступами, не вызывающими потери трудоспособности . .										прот.		прот.			прот.	прот.
Туберкулезный бронхоаденит в активной форме, с колебаниями t°, с значительным упадком питания . . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	

[illegible]

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. при автом. подаче		Сверловщ. при ручн. подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Врожденные пороки сердца в связи с общей неполноценностью организма, отсталостью физразвития, значительными расстройствами со стороны сердечно-сосудистой системы (цианоз, одышка)	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Врожденные пороки сердца при хорошем общем состоянии организма							прот.		прот.							
Ясно выраженное расширение вен нижних конечностей		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Тромбофлебиты (нижних конечностей)	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Аппендицит с частыми приступами (противопоказан до оперативного вмешательства)		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Перитонит, спайки в области брюшных органов, сопровождающиеся болями при наклонении туловища вперед		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.

[illegible]

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. на автом. подаче		Сверловщ. при ручной подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Хронический остеомиелит (с периодическими обострениями, со свищами, с обильным отделяемым)	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Хронический осмеомиелит без отделения гноя и частых обострений		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Туберкулезный спондилит в подострой стадии, клинически установленный . . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Спондилит в законченной стадии с резко выраженным кифозом		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.	
Spina bifida, ассиметричная сакрализация позвоночника, если имеются болевые ощущения при движениях сгибания туловища, боли в нижних конечностях и пр. .		прот.		прот.		прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.	
Хронический ревматизм с периодическими обострениями		прот.		прот.		прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.	

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. на автом. подаче.		Сверловщ. при ручной подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Брожденные и хронические артропатии больших суставов верхних конечностей с деформацией и ограничением подвижности на 50% и более углового смещения костей	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Ограничение подвижности больших суставов верхних конечностей менее 50% углового смещения костей при законченном процессе (остеомиелит без свищей, артрит, рубцы и проч.)		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.			прот.				
Анкилоз локтевого сустава в неудобном для работы положении (тупой угол или острый угол меньше 70°) .	прот.		прот.		прот.		прот.			прот.		прот.		прот.		прот.
Анкилоз локтевого сустава под углом в пределах 70°—100°		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.			прот.		прот.		прот.

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. на автом. подаче		Сверловщ. при ручной подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Анкилоз лучезапястного сустава		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Отсутствие ротации кисти (пронации и супинации) . .	прот.		прот.			прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Ложные суставы костей плеча, предплечья и ключицы	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Привычные вывихи больших суставов при наличии ясной картины разболтанности суставов	прот.		прот.			прот.	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Тоже при незначительной разболтанности суставов		прот.		прот.		прот.		прот.	прот.			прот.		прот.		прот.
Полная невозможность производить хватательные движения вследствие отсутствия, сведения или значительной деформации нескольких пальцев или рубцевых изменений на кисти какой-либо руки	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. на автом. подаче.		Сверловщ. на ручной подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Отсутствие I-го пальца на правой руке	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Тоже на левой руке. . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Отсутствие, сведение или значительная деформация 2 или более пальцев правой руки	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Тоже левой руки (при здоровой правой)	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Анкилоз тазобедренного сустава туберкулезного происхождения с укорочением конечности свыше 8 см . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Анкилоз тазобедренного сустава с небольшим укорочением конечности (меньше 8 см), при условии ношения ортопедической обуви . . .		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.	
Анкилоз коленного и голеностопного сустава при законченном процессе		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.		прот.		прот.		прот.	

Наименование болезней	Токарь		Фрезеровщ.		Сверловщ. на автом. подаче		Сверловщ. при ручной подаче		Строгальщ. на продольно-строг. станке		Строгальщ. на поперечно-строг. станке		Шлифовщ. на влажной шлифовке		Шлифовщ. на сухой шлифовке	
	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.	Абс.	Относ.
Болезнь Шлаттер-Осгуда (некроз tuberositas большеберцовой кости) при наличии болей при стоянии . . .		прот.		прот.		прот.		прот.				прот.		прот.		прот.
Ложные суставы костей бедра и голени	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Переломы костей нижней конечности неправильно сросшиеся с деформацией и укорочением конечности больше 5 см при наличии субъективных жалоб . . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Отсутствие одной нижней конечности при низкой ампутации бедра, голени и голеностопного сустава при хорошем протезе		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.			прот.		прт.		прот.
Плоскостопие, резко выраженное		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Грыжи с наклоном к увеличению и ущемлению. Гидроцеле и варикоцеле при наличии болей		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.			прот.		прот.		прот.
		прот.	прот.			прот.		прот.	прот.			прот.		прот.		прот.

Противопоказания со стороны нервно-психической сферы

А б с о л ю т н ы е

О т н о с и т е л ь н ы е

Токарь и фрезеровщик	Строгальщик, сверловщик, шлифовщик	Токарь и фрезеровщик	Строгальщик, шлиф.; сверловщик
1. Все органические заболевания центральной нервной системы. 2. Миопатии. 3. Врожденное умственное недоразвитие (олигофрения). 4. Острые и подострые психические заболевания. 5. Остаточные состояния после душевных заболеваний с ослаблением интеллекта. 6. Все формы эпилепсии кроме чисто ночной формы (epilepsia nocturna). 7. Тяжелые формы истерии с частыми судорожными припадками и сумеречными состояниями.	1. Все органические заболевания центральной нервной системы. 2. Миопатии. 3. Тяжелые формы умственной отсталости. 4. Острые и подострые психические заболевания. 5. Остаточные состояния с значительной дементностью. 6. Все формы эпилепсии кроме чисто ночной (epilepsia nocturna). 7. Тяжелые формы истерии с частыми судорожными припадками и сумеречными состояниями.	1. Остаточные явления после полиомиелита. 2. Заболевания периферической нервной системы. 3. Тяжелые психопатии.	1. Остаточные явления после полиомиелита. 2. Заболевания периферической нервной системы. 3. Конгенитальный лues с легкой психической отсталостью. 4. Олигофрения (легкие случ.). 5. Остаточные состояния после психич. заболеваний без резкой дементности, заторможенности и других тяжелых явлений.

Противопоказания со стороны половой сферы девочек

Наименование болезни	Фрезеровщ.		Сверловщи- ки		Строгальщики				Шлифовщ.		Токаря		
	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	На продольн. строг. стан.		На поп.-ст- рог. станке		Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	
					Абс.	Отн.	Абс.	Отн.					
Резкий инфантилизм половых орга- нов—недоразвитие наружных половых органов и матки инфантильного и гипс- пластического типа, резко отстающего от возраста, а иногда и от общего раз- вития	прот.		прот.		прот.			прот.		прот.		прот.	
Anteflexio pathologica с явлениями бо- лезн umenses	прот.		прот.		прот.			прот.		прот.		прот.	
Retroversio-flexio uteri, зависящее от недоразвития задних крестцовых связок		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Retroversio-flexio uteri, зависящее от слабости задних крестцовых связок или от других причин		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Дисфункция яичников при явлениях того или иного инфантилизма		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Дисфункция яичников при нормальном развитии половых органов		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Дисменореи разного типа	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.
Инфантилизм умеренный — некоторое отставание в развитии половых органов.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	

Противопоказания по зрению

Наименование болезней	1-я группа—высоких квалификаций. Станочные профессии, работающие с точностью до 0,01 мм.						2-я группа—средн. квал. работающие с точностью до 0,1 мм.			
	Токарь		Фрезеровщ.		Шлифовщик		Токарь		Шлифовщик	
	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Относ.
Острота зрения с коррекцией ниже 0,7 на каком-либо глазу	прот.		прот.		прот.					
Ниже 0,8 на каком-либо глазу		прот.		прот.		прот.				
Острота зрения в сумме ниже 1,0, на худшем ниже 0,3.							прот.		прот.	
Острота зрения ниже 1,2 в сумме, на худшем ниже 0,4.								прот.		прот.
Высокие аномалии рефракции	прот.		прот.		прот.					
Злокачественная близорукость	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Отсутствие бинокулярного зрения вблизи . .	прот.		прот.		прот.			прот.		прот.
Резко выраженный нистагм	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Концентрическое сужение поля зрения на обоих глазах до 30° точки фиксации	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Гнойный дакриоцистит	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
(После операции это противопоказание остается относительным для токарей и фрезеровщиков) . .		прот.		прот.						

Наименование болезней	1-я группа — высоких квалификаций. Станочные профессии, работающие с точностью до 0,01 мм						2-я группа — средн. квал. Работающие с точностью до 0,1 мм.			
	Токарь		Фрезеровщ.		Шлифовщик		Токарь		Шлифовщик	
	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.
Лагофталм	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Резко выраженный заворот и выворот век . .	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Двусторонний птоз, не дающий возможности при нормальном положении головы получения необходимой остроты зрения	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Трахома, осложненная заболеванием роговицы	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Хронический конъюнктивит с гипертрофией слизистой		прот.		прот.	прот.				прот.	
Рецидивирующие фликтенулезные кератиты .		прот.		прот.		прот.				прот.
Резко выраженные язвенные блефариты . .		прот.		прот.		прот.				прот.

Наименование болезней	3-я группа				4-я группа			
	Фрезеров. на сер. произв.		Токарь-автоматчик		Строгальщик		Сверловщик	
	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.
Острота зрения в сумме ниже 0,8, на худшем ниже 0,2 . . .	прот.		прот.			прот.		прот.
Острота зрения в сумме ниже 0,9, на худшем ниже 0,3 . . .		прот.		прот.				
Острота зрения в сумме ниже 0,7, на худшем ниже 0,2 . . .					прот.		прот.	
Злокачественная близорукость	прот.		прот.		прот.		прот.	
Концентрическое сужение поля зрения до 30° от точки фиксации	прот.		прот.		прот.		прот.	
Гнойный дакриоцистит (после операции не является противопоказанием)	прот.		прот.		прот.		прот.	
Лагофталм	прот.		прот.		прот.		прот.	
Резко выраженный заворот и выворот век	прот.		прот.		прот.		прот.	
Трахома, осложненная заболеванием роговицы	прот.		прот.		прот.		прот.	

Противопоказания со стороны слуха

Наименование болезней	Тскарь		Фрезеровщ.		Сверловщик		Строгальщ.		Шлифовщик	
	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.	Абс.	Отн.
Расстройства вестибулярного аппарата, сопровождающиеся головокружениями, тошнотой, шаткой походкой и т. д. при наличии устанавливаемых объективными методами нарушений лабиринтных реакций	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Отосклероз с явлениями расстройства лабиринта	прот.		прот.		прот.		прот.		прот.	
Значительное понижение слуха (на 50%—60%) в особенности на высокие камертоны, при восприятии шопотной речи на расстоянии менее 1 1/2 м		прот.		прот.				прот.		прот.

Противопоказания к работе слесаря-инструментальщика

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
Физическое развитие ниже среднего (отсталость веса и окружности грудной клетки в пределах 1-2 при явлениях общего упадка питания и значительной слабости мышечной системы). Дистрофический инфантилизм (в связи с общим состоянием организма, сердечно-сосудистой системы и пр.). Резко выраженная лабильность сердечно-сосудистой системы с склонностью к истощаемости (тахикардия при резких колебаниях кровяного давления, частые экстрасистолы, легко возникающие при физической нагрузке. Бронхоэктазии с явлениями хронического бронхита, без значительного упадка питания. Бронхиальная астма с частыми, но легкими приступами, не вызывающими потери трудоспособности. Язва желудка и 12 перстной кишки, с редко наступающими приступами.	Тотальный инфантилизм. Физическое развитие значительно ниже среднего при явлениях резкого упадка питания (отсталость веса и окружности грудной клетки больше, чем на 2б для данного роста). Пороки сердца. Миокардиопатия с склонностью к субкомпенсации при явлениях недостаточности сердечной мышцы. Миастения сердца при явлениях истощаемости сердечно-сосудистой системы (значительное учащение пульса при понижении кровяного давления—при функциональных пробах, укорочение диастолической паузы, приглушенные, ослабленные тоны, склонность к тахикардии. Малое висящее сердце (при склонности к тахикардии), нарушению ритма—маятниковобразный ритм при легкой физической нагрузке. Туб В II—В III и все формы декомпенсированного туберкулеза. Туберкулезный бронхоаденит в активной форме с резкими колебаниями T^o, со значительным упадком питания. Хроническая туберкулезная интоксикация I_2 с явлениями упадка питания, быстрой утомляемостью, субфебрильными повышениями T^o и т. д. Бронхоэктазия с явлениями стойкого хронического бронхита с большим количеством выделяемой мокроты, при упадке питания, при повышенной утомляемости и истощаемости. Бронхиальная астма с частыми приступами, вызывающими потери трудоспособности. Язва желудка и 12 перстной кишки, с частыми приступами болей.

Относительные противопоказания

Абсолютные противопоказания

Аппендицит с частыми приступами (противопоказан до оперативного вмешательства. Перевисцерист, (спайки в области брюшных органов), сопровождающиеся болями при наклонении туловища и движениях. Холецистит, с периодически наступающими обострениями. Холелиазиатиз (с периодически наступающими приступами печеночных коликов).

Резидуальные явления после перенесенной нефропатии или инфекции (небольшое количество белка, единичные форменные элементы), без клинических явлений недостаточности функции почек.

Пиелит хронический.

Камни почек и мочевыводящих путей, с редко наступающими приступами почечных коликов.

Гипертиреозидизм (с тиреотоксическими симптомами со стороны сердечно-сосудистой и нервной системы).

Анемия (при содержании гемоглобина в крови ниже 50% по Флейшлю или Сали при общем упадке питания).

Несахарное мочеизмурение.

Хронические нефропатии с склонностью к декомпенсации (с гипертонией, с отеками, с длительной стойкой альбуминурией.

Камни почек и мочевыводящих путей с частыми приступами почечных коликов.

Базедова болезнь в ясно выраженной форме.

Сахарное мочеизмурение.

Противопоказания к работе слесаря-инструментальщика со стороны нервной системы

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
1. Остаточные явления после полиомиелита. 2. Конституционально неполноценные: а) олигофрения; б) неполноценная моторика. 3. Поражение периферич. нервов нижних конечностей. 4. Spina bifida с частыми явлениями радикулита. 5. Хронические формы псих. заболеваний с расстройством внимания и изменениями со стороны психомоторной сферы (заторможенность, болезненное отсутствие инициативы, активности и т. п.). 6. Другие формы эпилепсии. 7. Конституциональные психопатии с неустойчивостью внимания и трудностью сосредоточения и фиксации внимания.	1. Органические заболевания центральной нервной системы. 2. Тяжелые формы врожденной умственной отсталости. 3. Поражение периферических нервов: а) верхних конечностей; б) нижних, если невозможна стоячая работа, 4. Эндокринопатии с ясно выраженным повышением истощаемости и физической утомляемости, дрожанием и резкими вегетативными явлениями. 5. Психические заболевания: а) острые; б) подострые; в) остаточные состояния (Endzustand) с дементностью, растерянностью, псих. вялостью и т. п. 6. Эпилепсия с частыми судорожными припадками, с нарастающей дементностью, с психическ. эквивалентами и явлениями. 7. Тяжелые психопатии с ясно выраженными чертами резкой взрывчатости и асоциальности. 8. Истории с частыми и тяжелыми судорожными припадками и с сумеречными состояниями.

Противопоказания со стороны костно-мышечной системы

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
Хронический остеомиелит без отделения гноя и частых обострений. Хронический ревматизм с периодическими обострениями. Эндокринные артропатии. Спондилит в законченной стадии при отсутствии клинических явлений в течении 3—5 л. Спондилолистез, ассиметрическая сакрализация позвоночника. Spina bifida с некоторым ограничением подвижности позвоночника и болевыми ощущениями в области позвоночника и нижних конечностей. Ограничение подвижности больших суставов верхних конечностей менее 50% углового смещения костей при законченном процессе (остеомиелит без свищей, артрит, рубцы и пр.). Анкилоз плечевого сустава при наличии подвижности лопатки. Анкилоз локтевого сустава под углом в пределах 70—100%. Анкилоз лучезапястного сустава.	Процессы в костях, суставах, сухожильных влагалищах, подострые и часто обостряющиеся. Тендовагиниты кисти, пальцев, хронические, серозные, туберкулезные, рецидивирующие, травматические Хронический остеомиелит (с периодическими обострениями, со свищами с обильными отделяемым. Туберкулезный спондилит в подострой стадии, клинически установлен. Спондилит в законченной стадии с особо резко выраженным кифозом. Болезнь Клиппель Фейля (отсутствие шеи вследствие слияния тел шейных позвонков). Врожденные и хронические артропатии больших суставов и верхних конечностей с деформацией и ограничением подвижности от 50 и более % углового смещения костей. Анкилоз локтевого сустава в неудобном для работы положении (тупой угол или очень острый угол меньше 70°). Ложные суставы костей плеча, предплечья и ключицы.

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
Привычные вывихи больших суставов при незначительной разболтанности суставов. Анкилоз тазобедренного сустава с небольшим укорочением конечности (до 8 см), при условии ношения ортопедической обуви. Анкилоз коленного и голеностопного сустава при законченном процессе. Болезнь Шлаттера—Осгуд'а (некроз <i>tuberositas</i> большеберцовой кости) при наличии болей при стоянии.	Привычные вывихи больших суставов при наличии ясной картины разболтанности сустава. Переломы ключицы, лопатки, плеча и костей предплечья старые, неправильно сросшиеся при субъективных жалобах, деформации конечности и ограничение движения более 50° углового смещения костей в одном из соседних суставов. Отсутствие ротации (пронации, супинации) кисти. Отсутствие 1-го пальца на обоих руках. Отсутствие, сведение или значительная деформация 2 или более пальцев руки. Болезнь Кинбека (некроз ладьевидной кости кисти). Полная невозможность производить хватательные движения, вследствие отсутствия, сведения или значительной деформации нескольких пальцев или рубцовых изменений на кисти какой-либо руки. Туберкулезный коксит, туберкулез коленного и голеностопного сустава в подострой стадии. Анкилоз тазобедренного сустава туберкулезного происхождения с укорочением конечности свыше 8 см. Болезнь Пертеса (остеохондрит тазобедренного сустава). Ложные суставы костей бедра и голени. Переломы костей нижней конечности неправильно сросшиеся, с деформацией и укорочением конечности больше 5 см при наличии субъективных жалоб.

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
При низкой ампутации бедра, голени и голеностопного сустава при хорошем протезе. Плоскостопие не резко выраженное (при ношении супинаторов). Пяточная шпора. Грыжи с наклоном к увеличению и ущемлению. Гидроцеле и варикоцеле при наличии болей.	Отсутствие одной нижней конечности (после высокой ампутации бедра) при наличии протеза. Плоскостопие, резко выраженное.

Противопоказания к профессии слесаря-инструментальщика со стороны органа зрения

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
1. Острота зрения с коррекцией ниже 0,9 на каждом глазу. 2. Высокая миопия, коррегирующаяся до нормальной остроты зрения. 3. Резко выраженный язвенный блефарит. 4. Рецидивирующий фликтенулезный керато-конъюнктивит.	1. Острота зрения с коррекцией ниже 0,7 на каком-либо глазу. 2. Высокие аномалии рефракции¹). Злокачественная близорукость. 3. Отсутствие бинокулярного зрения вблизи. 4. Паралич конвергенции. 5. Резко выраженный нистагм. 6. Вывих, подвывих хрусталика или афакия. 7. Пигментное перерождение сетчатки. 8. Концентрическое сужение поля зрения на обоих глазах до 30° от точки фиксации. 9. Гнойный дакриоцистит. 10. Лагофтальм. 11. Резко выраженный выворот и заворот век. 12. Двустороннее опущение верхнего века, не дающее возможности при нормальном положении головы получения необходимой остроты зрения. 13. Трахома, осложненная заболеванием роговой оболочки или трихиазом.

¹ Высокие аномалии рефракции: гиперметропия выше 4,0 д., гиперметропический астигматизм выше 3,0 д., миопический астигматизм выше 4,0 д. миопия в зависимости от возраста—до 14 лет выше 5,0 д., до 17 лет выше 7,0 д. старше 17 лет выше 10 д. Высокая миопия, коррегирующаяся до нормальной остроты зрения, является относительным противопоказанием.

Противопоказания со стороны органа слуха

Относительные противопоказания	Абсолютные противопоказания
	1. Расстройства вестибулярного аппарата, сопровождающиеся головокружениями, тошнотой, шаткой походкой и т. д. при наличии устанавливаемых объективными методами нарушений лабиринтных реакций. 2. Отосклероз с явлениями расстройства лабиринта.



ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение	3-4
Общие сведения	5-8
Н. Д. Левитов, Ф. И. Гинзбург, Е. З. Кокашинская Профессиограмма слесаря-инструментальщика	9-27
А. И. Барабанов, С. Н. Олещук, И. Б. Цукерник Профессиограмма токаря-универсала	28-70
Л. И. Барабанов, Н. Т. Белевцев, И. Б. Цукерник Профессиограмма фрезеровщика универсала	71-92
В. Ф. Микуцкий, Е. И. Маркович, И. Б. Цукерник Профессиограмма шлифовщика	93-109
В. Ф. Микуцкий, С. Н. Олещук, И. Б. Цукерник Профессиограмма строгальщика	110-129
В. Ф. Микуцкий, Е. З. Кокашинская, И. Б. Цукерник Профессиограмма сверловщика	130-145
Н. Д. Левитов Общая психологическая характеристика слесарей-инструментальщиков и станочников разных специальностей	146-151
А. В. Ходжа ш Врачебные противопоказания	152-177

Сдано в производство 29/VIII 1933 г. Подписано к печати 1/II 1934 г.

Мособлит 31104

Заказ 75 Тираж 1000

11-я типография и шк. ФЗУ Мособлполиграф, 2-я Рыбинская, 3.