

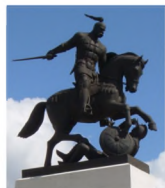
В. Н. Михневич

**ОПЫТ ТОКАРЯ-
РЕМОНТНИКА**

В. Н. МИХНЕВИЧ



О П Ы Т ТОКАРЯ-РЕМОНТНИКА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
УКРАИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Киев 1954

В брошюре рассмотрены приемы выполнения токарных ремонтных работ, повышающих производительность труда, качество изготовления и ремонта деталей, а также описаны приспособления и инструмент, упрощающие обработку деталей. Рассмотрены неполадки, возникающие при работе на токарных станках, и способы их устранения.

Брошюра предназначена для токарей ремонтных цехов заводов и мастерских МТС.

В. Н. Михневич. Опыт токаря-ремонтника

Отв. редактор канд. техн. наук *М. Л. Орликов*. Вед. редактор инж. *Я. А. Самохвалов*
Техн. редактор *Я. В. Руденский*. Корректор *В. И. Карпинская*.

Сдано в набор 6.IX.1954. Подписано к печати 26.X.1954. Формат 84x108/32.
Печ. л. 1,625 (усл. 2,67). Уч.-изд. л. 2,63. Тираж 15.000. БФ 06355. Зак. № 1409.
Украинское отделение Машгиза, Киев, Крещатик, 10. Областная типография,
Житомир, Комсомольская, 17.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Многообразна и ответственна работа токаря-ремонтника на машиностроительных и ремонтных заводах и в мастерских МТС. Только творческий подход к решению каждого производственного вопроса, основанный на изучении и обобщении передового опыта, постоянном повышении квалификации и творческом общении с инженерами, конструкторами и технологами, помогут токарю-ремонтнику правильно организовать свой труд, изыскать новые резервы для повышения производительности труда, улучшить использование оборудования и сэкономить больше материалов и электроэнергию.

Опыт новаторов производства показывает, что при широком внедрении передовых методов труда, обеспечивающих сокращение как машинного, так и вспомогательного времени обработки, производительность труда повышается в два и более раза при одновременном снижении себестоимости.

В настоящей брошюре дается описание рациональных приемов выполнения токарных работ при ремонте, а также приспособлений и инструментов, облегчающих и упрощающих процесс обработки деталей и повышающих производительность труда. Рассмотрены также способы устранения отдельных неполадок в работе токарных станков.

Надеюсь, что данная брошюра, в которой обобщен мой многолетний производственный опыт, будет полезной для молодых токарей-ремонтников и поможет им повысить свою квалификацию.

Замечания по книге прошу направлять по адресу: г. Киев, Крещатик, 10, Укрмашгиз.

Автор.

1. УХОД ЗА ТОКАРНЫМ СТАНКОМ

Каждый токарь должен при работе соблюдать следующие элементарные практические правила.

При обработке деталей резец необходимо закреплять в резцедержателе с наименьшим вылетом, так как большой вылет резца способствует возникновению вибраций, уменьшает устойчивость резца и может вызвать мгновенное резкое увеличение глубины резания («подрыв»). Станок при работе с большим вылетом резца испытывает ненормальную нагрузку, вызывающую быстрый износ механизмов.

Переключение скоростей шпинделя необходимо производить только тогда, когда при выключении фрикциона в коробке скоростей все вращающиеся детали остановились. Во время переключения скорости в период неполной остановки шестерен происходят резкие удары зубьев шестерен, вследствие чего шестерни быстро изнашиваются и приходят в негодность, между тем как при правильном переключении скоростей шестерни могут работать продолжительное время.

Перед тем как повернуть патрон на шпиндель, нужно тщательно прочистить резьбу на шпинделе и в патроне. Загрязненная резьба вызывает заедание патрона на шпинделе и может привести шпиндель в негодность.

Необходимо тщательно следить за состоянием сальников суппорта, так как со временем в них скопится мелкая стружка, которая может вызвать задиры на направляющих станины. Сальники необходимо периодически промывать керосином.

За направляющими станины требуется весьма тщательный уход. Ни в коем случае не следует допускать, чтобы при движении суппорта на направляющих оставал-

ся грязный след. Слой масла на направляющих станины при передвижении суппорта должен быть всегда чистым. При появлении грязного следа нужно немедленно тщательно промыть керосином направляющие.

Грязный след образуется мельчайшими частицами металла, которые попадают между трущимися поверхностями суппорта и станины и при движении суппорта вызывают царапины на направляющих. Мельчайшие частицы металла, заполняющие углубления (царапины), приводят впоследствии к заеданию суппорта в направляющих и вызывают глубокие задиры на поверхностях направляющих, которые при ремонте иногда невозможно вывести путем шабрения.

После работы нужно тщательно удалять эмульсию, попавшую в зазоры между всеми направляющими, так как оставшаяся в зазорах эмульсия со временем теряет свои противокоррозийные качества и в местах ее скопления образуется коррозия.

Практически проверено, что если не нарушаются условия эксплуатации, то при разборке станка обычно обнаруживается незначительный износ его механизмов. И наоборот, при разборке станка, у которого нарушались условия правильной эксплуатации, обнаруживается большой износ механизмов, а некоторые детали даже приходят в негодность.

Для того чтобы предупредить преждевременный износ станка, нужно, чтобы малейшие неполадки в нем были своевременно устранены и механизмы его работали безотказно.

Особое внимание необходимо обращать на то, чтобы не перегружать станок. У перегруженного станка во время работы наблюдается ненормальный шум, происходит частое соскальзывание ремня, перегревание подшипников шпинделя и перегревание электродвигателя; в станке ДИП выключается рукоятка подающего червяка.

Уход за станком заключается не только в том, чтобы своевременно и хорошо его убирать, но и в том, чтобы все его детали были вполне исправными, имея при этом в виду, что мелкие неполадки в станке приводят часто к крупным неполадкам, а иногда и к авариям.

Каждый токарь должен уметь не только обнаруживать неполадки в работе своего станка, но и знать причины их возникновения.

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся неполадки при работе на токарных станках и способы их устранения.

Отрезной резец при резании захватывает стружку чрезмерно большой толщины («подрывает»). Подрыв при работе отрезным резцом может быть вызван двумя причинами. Первая причина — большой износ винта или гайки поперечных салазков, что можно определить путем перемещения салазков вручную в обе стороны. Если в салазках установлены раздвижные регулируемые гайки, то их нужно отрегулировать. Если же установлена нераздвижная гайка, то ее следует заменить новой. Подрыв резцом может быть вызван также вследствие того, что передний подшипник шпинделя имеет чрезмерно большой радиальный зазор. В этом случае необходимо отрегулировать зазор между шпинделем и подшипником с помощью регулировочных гаек.

Волнистая поверхность при обработке торцов детали образуется вследствие того, что шпиндель имеет чрезмерно большой осевой люфт. Для предупреждения образования волнистости поверхности при обработке торцов необходимо правильно отрегулировать подшипники шпинделя.

Кольцевые следы (на равных расстояниях), возникающие при протачивании детали, образуются вследствие того, что реечная шестерня или рейка привода подачи изношена, поэтому суппорт при механической подаче периодически приостанавливается.

В этом случае изношенную шестерню следует заменить новой, а рейку заменить новой или отремонтировать.

При протачивании детали в центрах образуется конусность, которую нельзя устранить сдвигом задней бабки. Это может возникнуть вследствие того, что сопряженные поверхности пиноли и отверстия задней бабки изношены и в сопряжении имеется большой зазор, поэтому при затягивании прижимом пиноль вместе с центром перекашиваются. Износ поверхностей пиноли или отверстия задней бабки происходят в большинстве случаев из-за того, что обработка деталей в центрах производится при чрезмерно большом выдвигании пиноли. Работа с большим вылетом пиноли способствует возникновению вибрации, вызывает неравномерную на-

грузку на пиноль при обработке деталей в центрах и приводит к преждевременному износу поверхностей пиноли и отверстия бабки.

Пиноль при проточке деталей в центрах следует выдвигать на небольшую величину, что, во-первых, сохранит ее от преждевременного износа, и, во-вторых, обеспечит более прочное крепление детали. При появлении чрезмерно большого зазора между пинолью и отверстием задней бабки необходимо заменить пиноль новой, а искажение формы отверстия задней бабки вследствие износа устранить путем расточки.

Если при проточке цилиндрической поверхности детали, закрепленной в патроне, образуется конусность, то необходимо проверить крепление передней бабки. При ослаблении затяжки крепежных болтов необходимо установить бабку по контрольному валику и индикатору, а затем прочно ее закрепить. Если передняя бабка закреплена хорошо, то причиной образования конусности может быть износ направляющих станины. Этот недостаток устраняется только при ремонте путем шабрения направляющих станины. Весьма часто конусность образуется на поверхности обрабатываемой детали и в тех случаях, когда в станине со вставным мостиком неправильно установлен на свое место мостик. В этом случае суппорт при движении по неправильно установленной части мостика дает соответствующие отклонения, вызывающие конусность при проточке. Поэтому при установке мостика на свое место необходимо тщательно очищать место сопряжения его со станиной для того, чтобы призмы мостика точно сопрягались с призмами станины.

Снижение мощности привода токарного станка является большим недостатком, вызывающим понижение производительности. Весьма часто токари, не имеющие достаточной квалификации, работают на разрегулированных станках и не могут достичь высокой производительности, так как вследствие значительного снижения мощности вынуждены снижать режимы резания (скорость, подачу, глубину резания). Практически проверено, например, что при работе на станке, у которого ослаблен приводной ремень, производительность может быть снижена на 25%, а иногда и на 40% из-за недостаточной мощности. Для того чтобы обнаружить

причину понижения мощности, нужно хорошо знать конструкцию станка и его характеристику по паспорту.

Механизмы станка часто не передают установленной мощности вследствие разрегулировки фрикциона коробки скоростей, поэтому фрикционные муфты необходимо своевременно регулировать.

Если при включении фрикциона рукоятка свободно включается до отказа и не ощущается сопротивления в момент замыкания механизма, то муфту необходимо подтянуть — отрегулировать вращением регулировочных гаек, не допуская, однако, в момент замыкания фрикционной муфты возникновения чрезмерно большого сопротивления на рукоятке.

Следует учитывать, что при короблении дисков фрикциона шпиндель вращается не плавно и передаваемая мощность от электродвигателя к шпинделю значительно уменьшается. В этом случае покоробленные диски фрикциона необходимо заменить новыми.

Потеря мощности станка часто бывает вследствие того, что приводной ремень плохо натянут (пробуксовывает). Причиной пробуксовывания ремня может быть также его засаливание. Засаленный ремень нужно заменить новым.

Туго натянутый приводной ремень приводит к потере мощности станка, так как подшипники электродвигателя и станка при этом сильно нагружены, вследствие чего возникает большое трение. Поэтому нельзя допускать работу на станке как при слабом, так и при чрезмерном натяжении ремня.

Причиной того, что ремень привода при пуске станка в ход сбегает со шкива, может являться неправильная его сшивка, т. е. одна сторона ремня на шкиве натянута больше, чем другая. Такой ремень нужно обязательно перешить. Сбегание ремня может быть вызвано тем, что шкив станка не параллелен шкиву электродвигателя. В таких случаях шкивы необходимо установить параллельно.

При сшивании ремня нельзя допускать, чтобы в месте соединения его концов образовался утолщенный шов, который при работе передачи в момент набегания этого шва на шкив вызывал удар, так как этот удар передается на подшипники и приводит к быстрому их износу. В клиноременной передаче иногда не все ремни имеют

одинаковую длину и поэтому натянуты неравномерно, что не обеспечивает передачи шпинделю полной мощности от электродвигателя. При установке ремней следует комплектовать их так, чтобы они имели одинаковую длину.

Самопроизвольная остановка шпинделя, вращающегося с большой скоростью в подшипниках скольжения, происходит обычно вследствие недостаточной их смазки, что вызывает перегрев шеек шпинделя и заклинивание их в подшипниках. Этот недостаток возникает вследствие того, что смазка в коробке скоростей долго не менялась и потеряла свои смазочные свойства. Такое масло нужно немедленно заменить. Перегрев шейки шпинделя может произойти при пониженном уровне масла в коробке скоростей, вследствие чего смазка поступает в подшипники в недостаточном количестве.

Заклинивание шпинделя в подшипниках иногда происходит от того, что фитили, подающие масло в подшипник, засорились мельчайшими частицами металла и потеряли свойство втягивать масло. Загрязненные фитили необходимо промыть в керосине или заменить новыми. Желательно применять фитили из шерсти, так как хлопчатобумажные не обладают достаточной капиллярностью. Заклинивание шпинделя в подшипниках вызывает задиры на шейке шпинделя и в подшипнике, вследствие чего узел шпинделя требуется ремонтировать.

Перегрев подшипников может произойти от резких переключений с прямого на обратный ход, при перегрузке станка, а также при износе подшипников. Резкие переключения рукоятки фрикциона без фиксации в нейтральном положении производить нельзя. Перегрузка станка также вредна, так как подшипники испытывают чрезмерную нагрузку. При износе подшипников происходят перекосы шпинделя во время вращения, вызывающие быстрый перегрев подшипников. Такие подшипники подлежат ремонту.

Одной из причин неравномерного вращения шпинделя является чрезмерная затяжка тормозной ленты. В этом случае натяжение ленты необходимо отрегулировать регулировочными гайками. Шпиндель может вращаться рывками также и в том случае, если покоробились диски фрикциона, что в большинстве случаев происходит вследствие сильного их перегрева в результате

неправильной регулировки фрикциона. Покоробленные диски фрикциона необходимо заменить новыми или шлифовать.

Шпиндель станка при выключении рукоятки фрикциона в нейтральное положение должен плавно тормозиться. При отсутствии торможения шпиндель станка будет долго вращаться вхолостую. В таких случаях не рекомендуется тормозить патрон рукой, так как это обычно приводит к несчастным случаям. Для достижения плавного торможения шпинделя тормозную ленту необходимо отрегулировать.

Самопроизвольное включение фрикциона в нейтральном положении является существенным недостатком, который может привести к несчастному случаю. Такое включение происходит вследствие неисправности фиксатора рукоятки фрикциона. Неисправность фрикциона необходимо устранить, например, путем регулировки натяжной пружины фиксатора так, чтобы рукоятка при включении и выключении могла надежно фиксироваться.

В некоторых случаях в станках ДИП-200 при повороте рукоятки фрикционная муфта не включается вследствие того, что отошел стопорный винт поворотного хомута на передаточном валике. Для возможности включения фрикционной муфты нужно надежно закрепить хомут стопором.

При появлении ненормального шума в коробке скоростей или коробке подач следует немедленно остановить станок. Чтобы определить характер неисправности по звуку, нужно обладать большим практическим навыком. Токарь должен уметь отличать нормальный шум от ненормального, чтобы при нарушении нормальной работы станка немедленно остановить его, выяснить причины и устранить обнаруженные неполадки.

В станках ДИП-200 и ДИП-300 часто рукоятка переключения скоростей 1 1, 1 :4, 1 16 становится в такое положение, при котором нельзя включить скорость. Это происходит вследствие того, что при резком переключении рукоятки валик рукоятки с сектором выходит из зацепления с рейкой. Чтобы этого не происходило, при переключении скорости рукоятку следует включать плавно. Для того чтобы сектор рукоятки скоростей установить в зацепление с рейкой, необходимо отпустить стопоры, фиксирующие рейку, ввести сектор в зацепле-

ние с рейкой, установить в нейтральное положение рукоятку переключения скоростей и закрепить стопоры рейки.

В станке ДИП иногда происходит выключение подающего червяка под незначительной нагрузкой. В таком случае необходимо отрегулировать натяжение пружины кулачковой муфты. Возможно также, что причиной такой неисправности является износ кулачка защелки, который происходит вследствие неправильного натяга регулирующей пружины. Кулачок защелки при этом будет находиться не в плотном зацеплении с сопряженной деталью, и при нагрузке его будет «водить», что приведет к повреждению и изнашиванию поверхности кулачка.

Ненормальная работа лимба для установки глубины резания может происходить вследствие того, что направляющая втулка винта поперечных салазок не смазана и между подвижным кольцом с нониусом и неподвижным кольцом отсутствует смазка. В этом случае подвижное кольцо приостанавливается и лимб сбивается с меры. Для устранения этого недостатка необходимо промыть керосином направляющую втулку винта и подвижное кольцо лимба, а затем смазать их. Нужно, чтобы при вращении рукоятки выступающее между подвижным и неподвижным дисками лимба масло было чистым, тогда подвижный диск не будет приостанавливаться и показания лимба будут точными.

Заедание подвижного кольца лимба может произойти вследствие чрезмерной затяжки регулирующих гаек крепления винта. В этом случае необходимо отрегулировать соответствующий зазор между винтом и кольцом лимба.

Тугое вращение винтов для крепления резцов происходит вследствие того, что во время работы станка на поверхность резьбы винтов резцедержателя попадает эмульсия, которая, смешиваясь с частицами мелкой стружки, образует коррозионный слой, уплотняющий зазор в резьбе. Возможно также, что причиной появления этой неисправности является деформация резьбы в крепящих винтах, что вызывает заедание в резьбе.

Для устранения этой неисправности в первом случае необходимо вывернуть винты, прогнать метчиками резьбу в резцедержателе и плашкой резьбу винтов, а затем хорошо смазать винты и резьбовые отверстия. Во втором

случае винты резцедержателя необходимо заменить новыми. Чтобы предупредить появление коррозии, нужно тщательно удалять эмульсию с поверхности винтов после ее применения. Для уменьшения деформации винты резцедержателя необходимо подвергать термообработке.

Недостаточное количество эмульсии в баке вызывает нарушение нормальной работы насоса, поэтому в баке должно быть достаточное количество эмульсии.

Засорение эмульсионной магистрали обычно происходит вследствие попадания в эмульсионный бак мелкой стружки, которая засасывается насосом, засоряет магистраль, в результате чего эмульсия перестает поступать. Стружка, попадающая в насос, быстро выводит его из строя, поэтому эмульсионный бак необходимо предохранить от попадания в него стружки и только тогда эмульсионная система может работать безотказно.

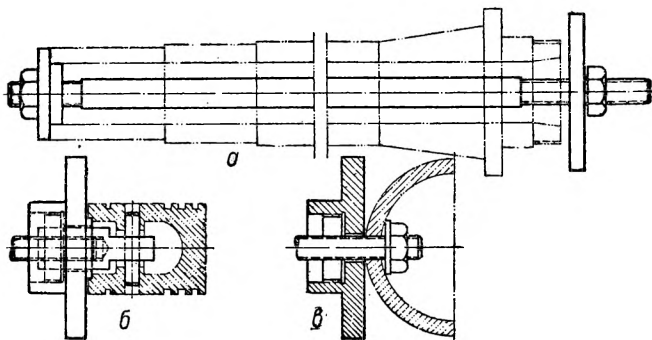
Каждый токарь должен соблюдать условия нормальной эксплуатации станка, что, безусловно, намного увеличит срок его службы. Своевременное выявление и устранение неполадок сохранит станок от дальнейшей его порчи. Правильная эксплуатация станка избавит от дополнительных затрат времени и средств на преждевременные ремонты и намного повысит производительность труда и качество выпускаемой продукции.

2. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ, УПРОЩАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ

Для обеспечения высокого качества изготовления деталей и повышения производительности, токарь-ремонтник должен уделять большое внимание оснащению станка необходимыми инструментами и приспособлениями. Чтобы не применять большого количества различных приспособлений, весьма важно внедрять в практику универсальные приспособления и инструмент, которые способствуют значительному сокращению времени изготовления деталей. Одним из таких простых универсальных приспособлений является крепежная тяга, приведенная на фиг. 1,а.

Крепежная тяга служит для крепления деталей, которые по своей конструкции и форме нельзя закрепить

в обычных патронах или в центрах, как, например, поршни (фиг. 1,б), тонкостенные диски, колпаки (фиг. 1,в), тормозные барабаны автомашин и пр. Крепежная тяга пропускается через отверстие в шпинделе станка. После предварительного закрепления гайками положение детали выверяют, а затем ее закрепляют окончательно.



Фиг. 1. Крепежная тяга.

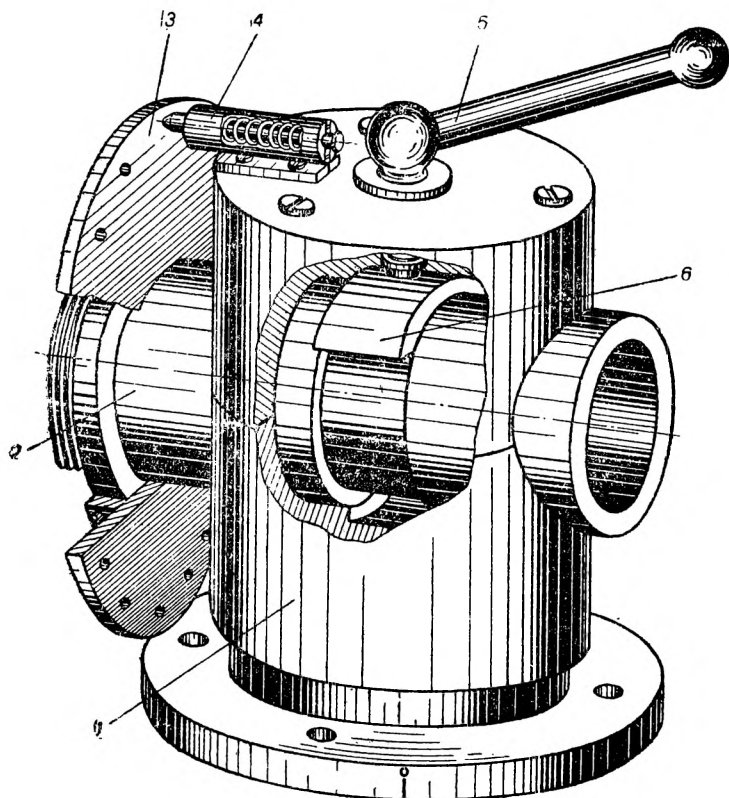
Крепежная тяга обычно изготавливается из прутковой стали диаметром 35 мм. Длина заготовки должна быть, примерно, на 200 мм больше шпинделя станка. Концы ее протачиваются с двух сторон и нарезается резьба. Обе стороны тяги снабжаются шайбами и гайками.

Приспособление для обработки внутренних шлицев

В практике ремонта весьма часто приходится восстанавливать детали (шлицевые втулки, шестерни с внутренними шлицами и пр.), имеющие внутренние шлицевые канавки, ввиду износа посадочных мест.

Детали, имеющие изношенные поверхности внутренних шлицевых канавок, обычно не ремонтируются вследствие повышенных требований к точности выполнения посадочного соединения. Изготовление новых деталей с внутренними шлицевыми канавками в ремонтных цехах представляет большую сложность, так как для протяжки внутренних шлицев требуется специальное

оборудование и инструмент. При отсутствии необходимого оборудования и инструмента в ремонтных цехах часто прибегают к кустарным способам изготовления



Фиг. 2. Приспособление для обработки внутренних шлицевых канавок.

шлицевых канавок, например, к обработке их на долбежном или строгальном станке. Однако этот способ не оправдывает себя как по точности обработки, так и по чрезмерно большим затратам времени.

Рационализаторы-ремонтники предложили компактное универсальное приспособление для точной и качественной обработки шлицевых отверстий (фиг. 2), дающее

возможность протягивать шлицы всех размеров на различных деталях с различным числом шлицевых канавок.

Разъемный корпус 1 приспособления состоит из нижней и верхней частей. Нижняя часть корпуса крепится на суппорте токарного станка фланцем к плоскости поперечных салазок, вместо снятой верхней части суппорта. В отверстии корпуса помещается шпиндель 2. Отверстие в корпусе растачивается на токарном станке после установки приспособления на суппорте станка. Приспособление снабжено делительным диском 3, имеющим 24 отверстия, расположенные строго на равных расстояниях по окружности. Такое число отверстий позволяет производить обработку шлицевых внутренних отверстий в деталях с числом шлицев 3, 4, 6, 8, 12 и 24.

Делительный диск закреплен на шейке шпинделя 2. При делении необходимо точно фиксировать отверстие в диске, для чего в верхней части корпуса приспособления имеется фиксатор 4. Конец фиксатора имеет конус для того, чтобы можно было создать необходимую плотность соединения в отверстии диска. Шпиндель приспособления имеет сквозное отверстие, через которое продевается оправка с резами для протяжки. В передней части шпинделя имеется резьба, на которую навертывается оправка или патрон для крепления детали, в которой необходимо изготовить внутренние шлицевые канавки.

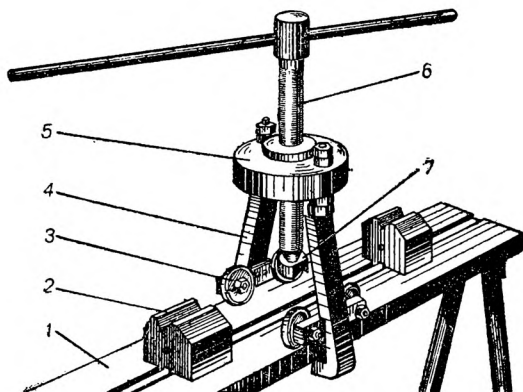
После поворота и фиксирования шпиндель 2 зажимается подушкой 6 при помощи винта и рукоятки 5.

Ручной пресс для правки деталей

Ручной пресс, изображенный на фиг. 3, состоит из плиты 1, которую охватывают лапы 4, соединенные между собой фланцем-гайкой 5, в которую ввинчивается винт 6. В прижимной части винта крепится поворотная призма 7. К лапам 4 на кронштейнах укреплены ролики 3, служащие для передвижения прижимного приспособления. По центру плиты выфрезерован паз, по которому передвигаются призмы 2. Ручной пресс снабжается двумя вспомогательными прижимами, которые применяются при сложных видах правки, о чем будет упомянуто ниже.

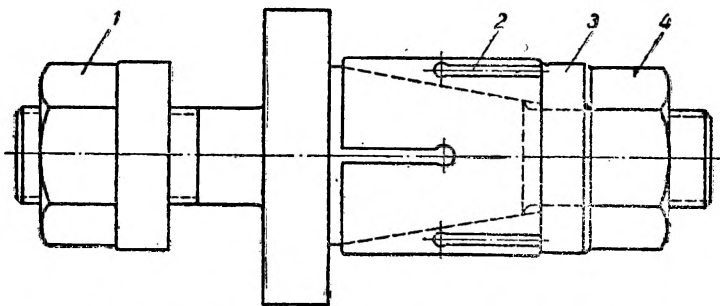
Приспособление для расточки отверстий шатунов

Расточка отверстий шатунов, залитых баббитом, в ремонтном деле встречается весьма часто. Примитивные



Фиг. 3. Ручной пресс для правки деталей.

способы расточки отверстий шатунов, как, например, установка шатунов в кулачках патрона или с прижатием

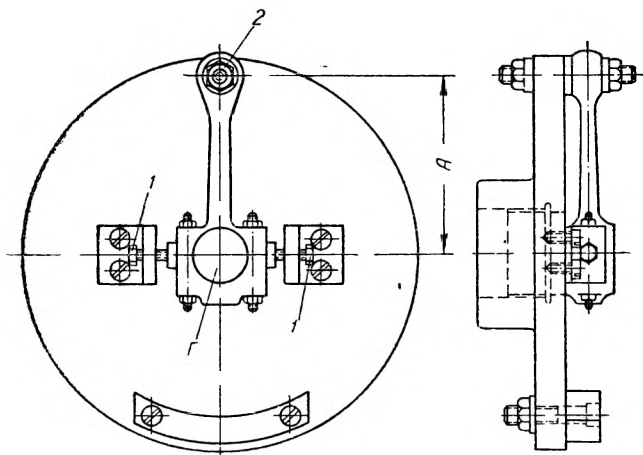


Фиг. 4. Палец с разжимной втулкой для крепления шатунов.

к планшайбе посредством планок, не обеспечивают обработки с соблюдением параллельности осей обоих отверстий шатуна. Рекомендуется устанавливать шатун при растачивании отверстия на планшайбе, на которой крепится в пазу палец с разжимной втулкой 2 (фиг. 4). Зажав предварительно с легким натягом гайку 1, на конусную

часть пальца надевают разжимную втулку 2, на которую устанавливают шатун отверстием под палец, а затем насаживают шайбу 3 и шатун с помощью гайки 4. По бокам подшипника шатуна в планшайбе укрепляются кронштейны с регулируемыми болтами (фиг. 5).

Установка шатунов на пальце производится по линии разреза головки шатуна, проходящей через ось подшипника, если отсутствует установочный бурт. Чтобы добиться совпадения оси растачиваемого подшипника шатуна с осью шпинделя токарного станка, необходимо



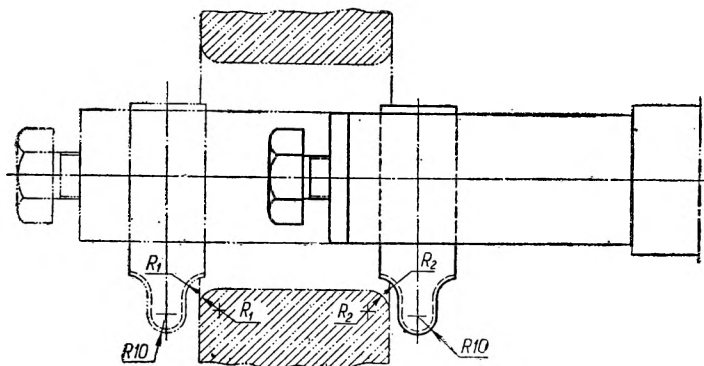
Фиг. 5. Приспособление для крепления шатунов при обработке.

слегка поворачивать рукой планшайбу до тех пор, пока острие передвигаемого по плите рейсмуса, установленно-го на призмах станка, не будет перемещаться вдоль линии разреза. После этого шатун с планшайбой необходимо повернуть на 180° и, не сдвигая рейсмуса, продвинуть вновь острие рейсмуса вдоль линии разреза. Если острие рейсмуса не совпадает с линией разреза, то шатун сдвигают на половину расстояния, которое образовалось при повороте шатуна, добиваясь того, чтобы в двух положениях планшайбы острие рейсмуса при движении по плите перемещалось вдоль линии разреза. В таком положении палец 2 на планшайбе необходимо затянуть гайкой. Для обработки других шатунов одного

и того же комплекта палец 2 сдвигать не требуется, так как размер A между осями установлен правильно.

С помощью регулирующих винтов 1 добиваются такого положения, чтобы ось симметрии шатуна совпала с осью шпинделя; после регулировки винты 1 необходимо слегка затянуть.

При обработке шатуна токари-новаторы применяют резец специальной конструкции, которым можно производить растачивание и обработку галтелей, не переворачивая шатуна. На фиг. 6 приведена схема обработки галтели и показано устройство резца.



Фиг. 6. Схема обработки галтелей в шатунах.

Резец имеет два вогнутых участка профиля, которые затачиваются по шаблону в соответствии с радиусами, заданными по чертежу обрабатываемого шатуна.

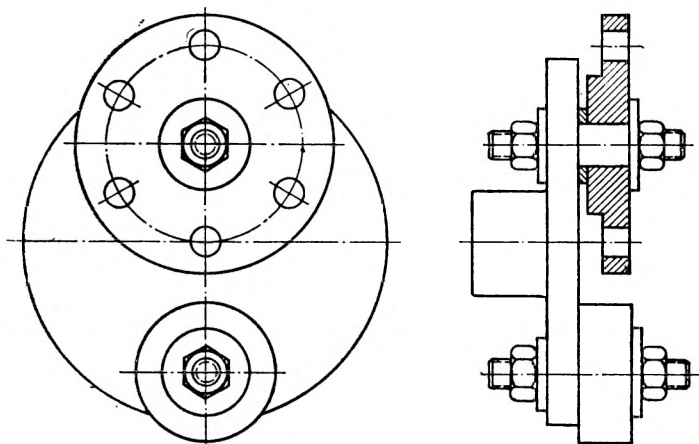
Режущей кромкой с выпуклым радиусом $R = 10$ мм производится расточка шатуна, а кромками с вогнутыми участками профиля R_1 и R_2 подрезаются галтели. Вначале подачей салазок вручную подрезается первая галтель, затем передвигается резец и подрезается вторая галтель.

Приспособление для растачивания отверстий под пальцы в соединительных муфтах

Растачивание отверстий под пальцы в соединительных муфтах весьма часто производят в четырехкулачковом патроне, на что затрачивается значительное время. Для увеличения производительности и точности обработки

растачивание отверстий в муфтах следует производить в специальном приспособлении, показанном на фиг. 7.

Для этой цели изготавливается палец по размеру центрального отверстия муфты. Палец закрепляется на планшайбе и на него устанавливается муфта, закрепляемая гайкой. Предварительно гайки зажимаются неплотно, так, чтобы при первоначальной установке муфты отверстия под палец можно было свободно установить по разметке.



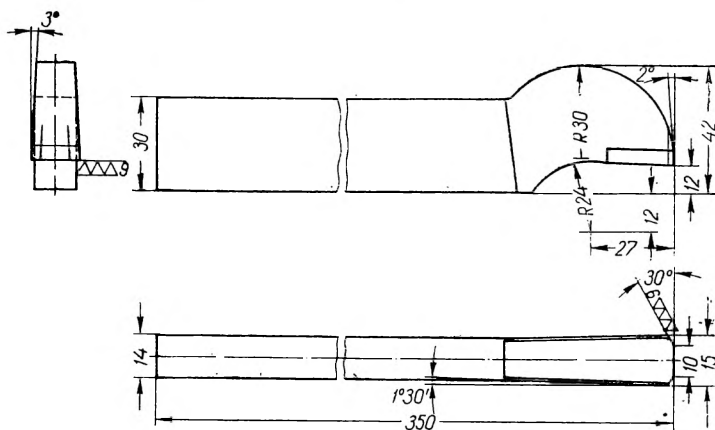
Фиг. 7. Приспособление для расточки отверстий под пальцы в соединительных муфтах.

После установки муфты по разметке проверяется ее положение с помощью рейсмуса и затягиваются гайки. Так как муфта установлена на планшайбе эксцентрично, то для уравнивания ее нужно сбалансировать. Поэтому на противоположную сторону планшайбы необходимо укрепить противовес и лишь после этого производить сверление и растачивание отверстия под палец. При установке следующего отверстия по оси станка необходимо отпустить гайку, прижимающую муфту, повернуть муфту под следующее отверстие, подвести центр задней бабки в разметочное центровое углубление в муфте, закрепить гайку и начать обрабатывать второе отверстие.

Такой способ растачивания отверстий под пальцы в муфтах уменьшает в несколько раз время на установку детали и обеспечивает точность обработки.

Резец для отрезки литых чугунных заготовок

Для отрезки чугунных заготовок большого диаметра (от 250 до 500 мм) целесообразно применять специальный резец, конструкция которого приведена на фиг. 8.



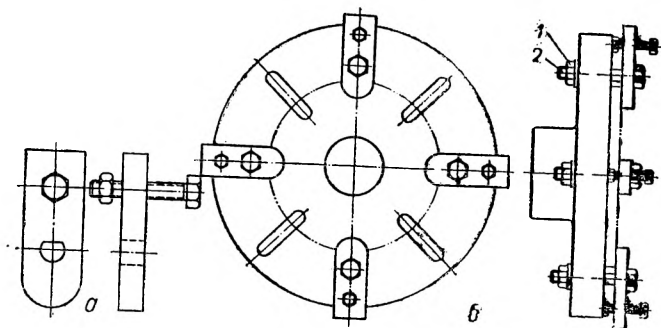
Фиг. 8. Резец для отрезки литых заготовок.

Резец оснащается пластинкой твердого сплава ВК8. Державка изготавливается из стали марки У8. Данный резец устойчив в работе, поглощает вибрации и обеспечивает высокую производительность при отрезке заготовок из чугуна.

Прижимные планки

Многие детали (как, например, рычаги, зубчатые секторы, кронштейны, крышки и пр.) весьма неудобно закреплять при обработке их на токарном станке. Такие детали в большинстве случаев приходится крепить к планшайбе посредством планок. В практике применяются универсальные крепежные планки, которые удобны в работе при установке подобных деталей. На фиг. 9,а изображено устройство одной из применяемых для этой цели крепежных планок. Эти планки удобны тем, что при пользовании ими не требуется применять подкладки под планки, так как в планке имеются регулировочные болты и гайки, которые можно установить по высоте зажимаемой детали. Кроме того, при затягивании ключа

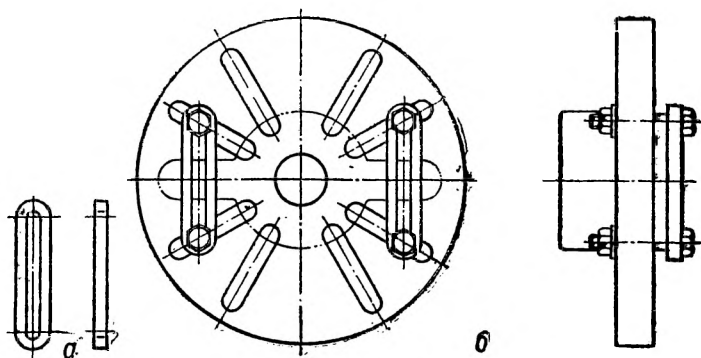
чом гайки 1 (фиг. 9,б) токарю не требуется удерживать от вращения болт 2 рукой, так как он имеет лыску по всей длине, а отверстие в планке имеет соответствующую



Фиг. 9. Крепление деталей планками.

форму, предотвращающую его проворачивание (фиг. 9,а). Планки удобны в работе и просты по своей конструкции.

Необходимо также иметь планки (фиг. 10,а) двойного прижима. Эти планки применяются для крепления

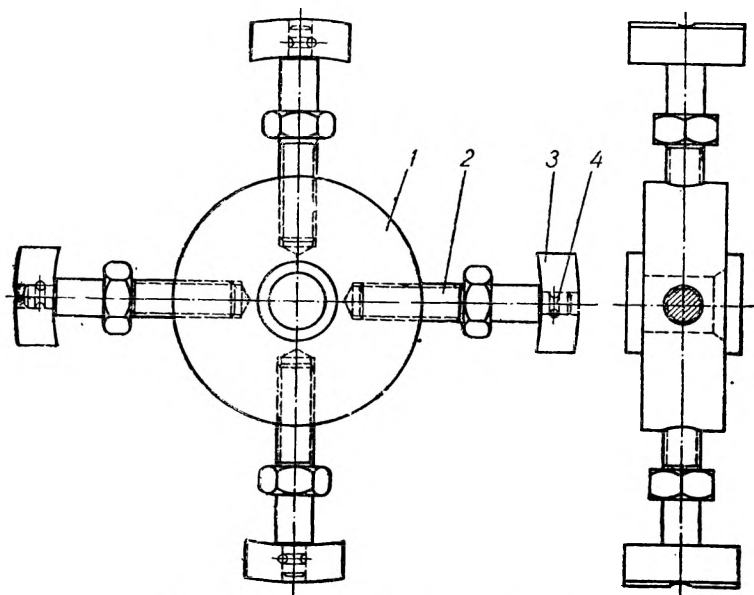


Фиг. 10. Крепление деталей планками.

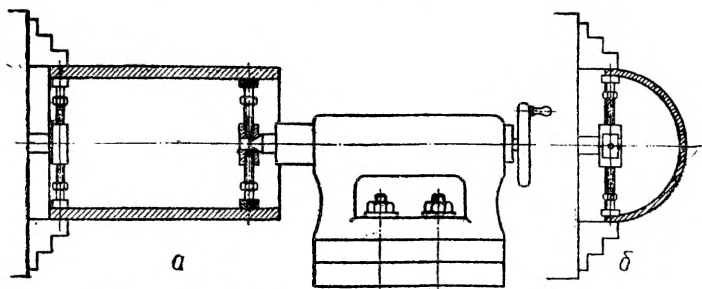
таких деталей, как, например, рычаги, кронштейны, которые следует крепить к планшайбе перекрестным прижимом. На фиг. 10,б приведен пример крепления детали такой планкой. Паз в планке позволяет располагать болты крепления на различном расстоянии один от другого.

Диск с распорными винтами

Диск с распорными винтами (фиг. 11) весьма удобно применять в тех случаях, когда нужно закрепить тон-



Фиг. 11. Диск с распорными винтами.



Фиг. 12. Примеры применения диска с распорными винтами.

костенную деталь с большим отверстием для обработки в центрах или в планшайбе и предупредить ее деформацию. Устройство такого приспособления следующее. Чугунный диск 1 имеет центровое отверстие. По наруж-

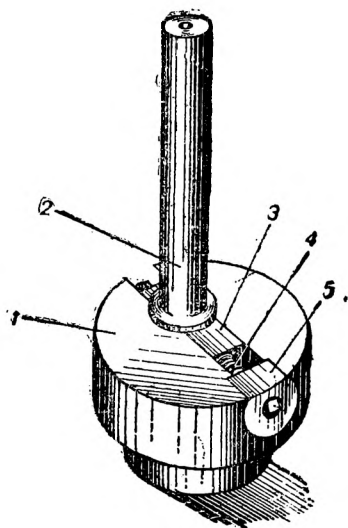
ной цилиндрической поверхности диска просверлены и нарезаны четыре отверстия, которые расположены друг относительно друга под углом 90° . В отверстие ввернуты распорные винты 2, на которые надеты башмаки 3, удерживаемые штифтами 4. При работе распорные винты устанавливают в требуемом положении в зависимости от размеров детали, подлежащей креплению. Примеры применения диска с распорными винтами приведены на фиг. 12, а и б.

Приспособление для обработки деталей, закрепленных на суппорте токарного станка

В ремонтных цехах, где нет расточных станков, приходится применять раздвижную борштангу и плиту суппорта станка, с помощью которых можно производить расточные работы на токарных станках.

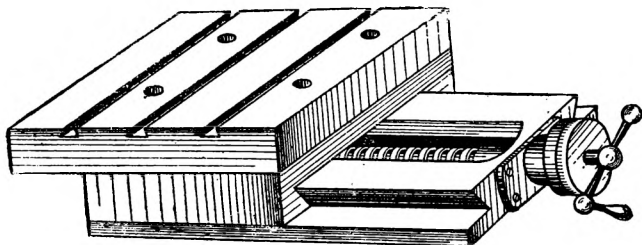
Раздвижная борштанга (фиг. 13) состоит из корпуса 1, который навинчивается на шпindel токарного станка. В корпусе имеется отверстие, в которое помещается подвижной цилиндр 3 со срезанной плоскостью. В цилиндр 3 запрессована гайка, а в гайку ввертывается винт 4. В боковом отверстии корпуса крепится вставка 5, которая не дает возможности винту 4 смещаться при его вращении ключом. Винт имеет только вращательное движение, поэтому при его вращении происходит передвижение подвижного цилиндра 3.

В подвижном цилиндре перпендикулярно срезанной плоскости расточено и нарезано отверстие, в которое ввернута оправка 2, в которой крепятся резцы для обработки детали. Оправки должны быть разных размеров, в зависимости от размеров обрабатываемой детали. С помощью этой борштанги можно растачивать отверстия,



Фиг. 13. Раздвижная борштанга.

нарезать резьбу и протачивать поверху поверхности в деталях, неподвижно закрепленных на суппорте токарного станка.

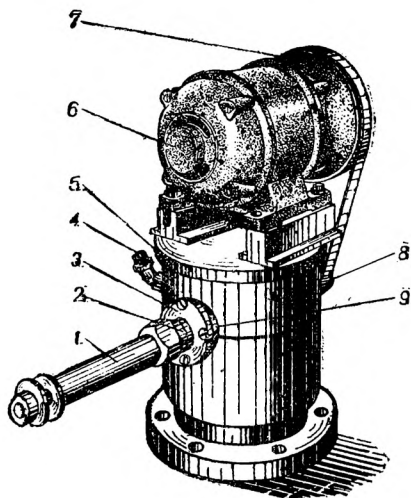


Фиг. 14. Установочная плита на суппорте станка.

Деталь, подлежащая растачиванию, устанавливается и закрепляется на специальной плите (фиг. 14), установленной на суппорте станка, вместо верхней части суппорта.

Шлифовальное приспособление

Приспособление, приведенное на фиг. 15, предназначено для шлифования на токарных станках.



Фиг. 15. Шлифовальное приспособление.

Это приспособление дает возможность осуществить круглое наружное, внутреннее, а также и торцевое шлифование. Устанавливается приспособление на суппорте станка, вместо верхней части суппорта, и крепится теми же болтами, что и верхняя часть суппорта. Приспособление состоит из корпуса 5 и шпинделя 2. В корпусе приспособления неподвижно закреплена гильза шпинделя, в который монтируется

шпиндель на радиально-упорных шариковых подшипниках, по два подшипника с каждой стороны.

На одном конце шпинделя имеется коническая часть и резьба, на которую навинчивается оправка 1 для крепления шлифовальных кругов. Оправка имеет конусное отверстие, которое сопрягается с конусом шпинделя. Чтобы обеспечить центрирование оправки по конусу, резьба делается несколько прослабленной. На втором конце шпинделя насажен шкив 8, получающий вращение через ременную передачу от шкива 7 электродвигателя 6, мощностью от 0,75 до 1 квт с числом оборотов 1440 в минуту.

В теле корпуса приспособления и гильзы шпинделя просверлено отверстие, в которое вставлена трубка с маслом 4 для заливки в гильзу шпинделя веретенного масла. Гильза шпинделя закрыта с обеих сторон сальниковыми крышками 3, укрепленными на цилиндре 9.

Шлифовальное приспособление снабжено комплектом оправок различных размеров. Применение данного приспособления обеспечивает получение чистой шлифованной поверхности.

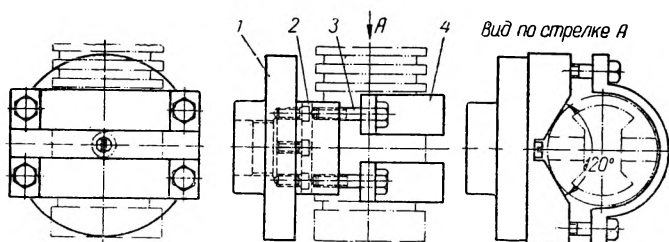
Приспособление для обработки отверстия под палец в поршне

Растачивание отверстия под палец в поршне при ремонте обычно производится на угольнике, укрепленном на планшайбе токарного станка. Такой способ установки детали очень неудобен и требует больших затрат времени. Кроме того, данный способ установки вызывает необходимость крепления к планшайбе дополнительного груза для уравнивания ее, что приводит к ограничению скоростей резания, а следовательно, не позволяет осуществить высокопроизводительной обработки.

Более целесообразно вести растачивание отверстия под палец при установке поршня на призме. Обработка на призме отверстия под палец значительно сокращает время на установку поршня и гарантирует большую точность установки. Приспособление, применяемое для такой обработки, не громоздкое и не вызывает необходимости применять уравнивание, что дает возможность вести обработку с большими скоростями резания.

Приспособление состоит из фланца 1 (фиг. 16), навинчиваемого на резьбовую часть шпинделя токарного станка. К фланцу крепится тремя болтами призма 2

таким образом, чтобы ось ее пересекала ось шпинделя. Для проверки шпиндель дважды устанавливается с целью обеспечения горизонтального положения оси призмы. Показания индикатора, укрепленного в суппорте (при поперечном перемещении суппорта и контакте стержня индикатора поочередно с каждой плоскостью призмы), могут отличаться не более чем на 0,03 мм.



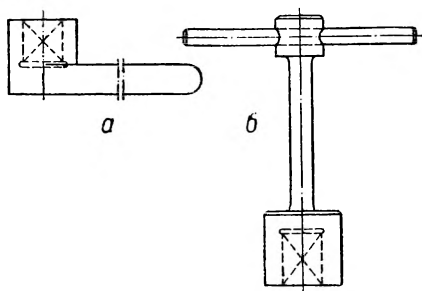
Фиг. 16. Приспособление для расточки отверстия под палец в поршне.

Угол призмы равен 120° , что позволяет укреплять поршни разных размеров. В передней части призмы по углам имеются крепежные отверстия, в которые ввертываются болты 3 с прижимными хомутами 4. При установке поршня требуется только с помощью рейсмуса выверить по разметке положение поршня вдоль оси призмы.

Ключ для винтов резцедержателя

Каждый токарь-ремонтник должен иметь в личном пользовании инструмент, облегчающий условия работы и способствующий сокращению затрат вспомогательного времени. Одним из таких инструментов является ключ для винтов резцедержателя. Токарю-ремонтнику приходится весьма часто устанавливать разнообразные резцы. Чтобы сократить время на закрепление резца и отжатие его, рекомендуется применять ключ, показанный на фиг. 17,б, вместо прилагаемого к станкам ДИП ключа, показанного на фиг. 17,а. Ключом, приведенным на фиг. 17,а, нельзя производить кругового вращения, так как он низок и его приходится переставлять после каждого полуоборота винта. Ключ, приведенный на фиг. 17,б, удобен

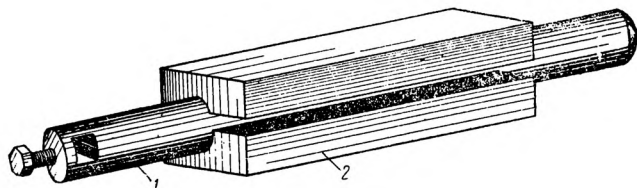
в работе, не требует перестановки, что значительно сокращает время, необходимое для освобождения и закрепления винтов резцедержателя.



Фиг. 17. Ключи резцедержателя.

Универсальная оправка для внутренней обработки деталей

На фиг. 18 изображена универсальная оправка для внутренней обработки деталей. Оправка состоит из передвигного стержня 1, в котором крепится резец, и из разрезного корпуса зажима 2. Разрез в корпусе зажима

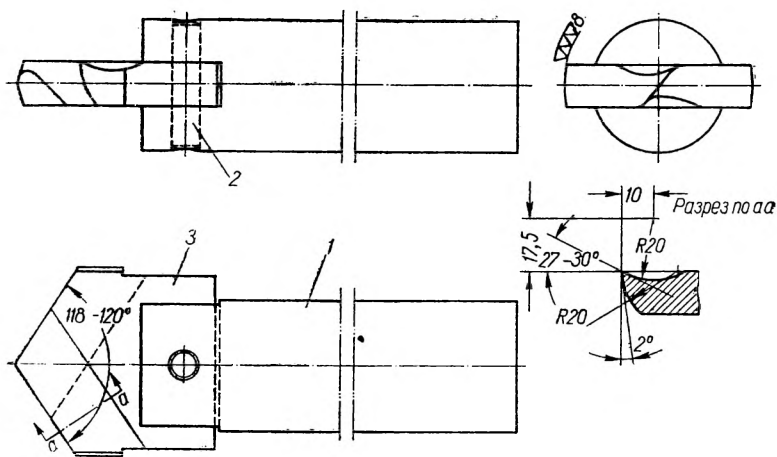


Фиг. 18. Универсальная оправка для внутренней расточки.

необходим для того, чтобы можно было установить стержень 1 на требуемую длину обработки, после чего корпус зажима и стержень закрепляются резцедержательными винтами. Такая оправка удобна не только своей универсальностью, но еще и тем, что при креплении ее в резцедержательной головке не требуется применения подкладок, так как корпус оправки изготавливается с таким расчетом, чтобы ось отверстия находилась точно на высоте оси шпинделя станка.

Плавающее перовое сверло

В ремонтном деле часто встречается необходимость производить глубокое сверление деталей. Эту операцию токари-ремонтники часто выполняют с помощью плавающего перового сверла, конструкция которого приведена на фиг. 19.



Фиг. 19. Плавающее перовое сверло.

Сверло состоит из оправки 1, штифта 2 и перового сверла 3.

Благодаря самоустановке режущие кромки сверла нагружены равномерно. При сверлении таким сверлом необходимо непрерывно подводить охлаждающую жидкость (эмульсию). Диаметр оправки 1 должен быть меньше диаметра просверливаемого отверстия для того, чтобы стружка могла свободно удаляться из него вместе с эмульсией.

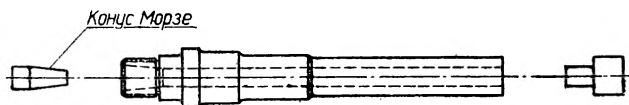
3. ПРИЕМЫ РЕМОНТА НЕКОТОРЫХ ДЕТАЛЕЙ. ОБРАБОТКА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА ТОКАРНОМ СТАНКЕ

Восстановление шпинделя

Шпиндель является одной из наиболее ответственных деталей любого металлорежущего станка. От точности изготовления или ремонта шпинделя зависит точность

работы станка. Недостаточно тщательная обработка поверхностей шеек шпинделя, сопрягающихся с поверхностями подшипников, приводит к образованию нечистой (волнистой) поверхности на изготавливаемых деталях, появлению вибрации и вызывает преждевременный износ подшипников шпинделя, а иногда и заедание шпинделя в подшипниках. Поэтому при ремонте необходимо весьма тщательно отделывать шейки шпинделя, добиваясь при этом получения высокой чистоты поверхности и точности обработки.

Иногда при ремонте шпинделя ограничиваются только проточкой шеек и зачисткой их. Такой способ ремонта шпинделя не может обеспечить высокого качества работы отремонтированного станка.



Фиг. 20. Схема подготовки шпинделя к центровке.

Для того чтобы шпиндель можно было обработать поверху, необходимо в центрах выточить пробки под плотную посадку на оба края отверстия шпинделя. Одну пробку необходимо выточить для конусного отверстия шпинделя, а вторую — для цилиндрического (фиг. 20). После забивки пробок следует выполнить центровку шпинделя.

Центровку шпинделя следует производить с особым вниманием, так как от этого зависит точность обработки шеек. Центровать рекомендуется в такой последовательности: закрепить один конец шпинделя в патроне токарного станка, а другой поддерживать люнетом, установленным на шейку в таком месте, где имеется незначительный износ.

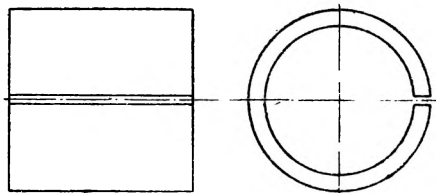
После этого шпиндель следует установить по индикатору так, чтобы биение шеек не превышало 0,01 мм.

Вначале необходимо подрезать начисто торец пробки, затем засверлить центровое отверстие. Повернув верхнюю часть суппорта на 30°, необходимо проточить резцом центровое гнездо, добиваясь при этом чистоты обработки $\nabla\nabla\nabla 7$. Центровое отверстие не должно

иметь биения. Вторая сторона шпинделя центрируется в таком же порядке.

Зацентрированный шпиндель устанавливается в центрах и проверяется на биение с помощью индикатора. Если биение шеек шпинделя не превышает $0,015$ мм, то шейки его можно шлифовать до заданного ремонтного размера, а затем подвергнуть доводке и полированию.

Доводка производится разрезными притирами, изготовленными из серого чугуна (фиг. 21). Длина притира должна быть не менее $3/4$ длины шейки шпинделя. Для лучшей упругости толщина стенок притира при сжатии



Фиг. 21. Притирочная втулка.

его хомутом должна быть равной 6 мм. Внутренняя поверхность притира должна быть строго цилиндрической и должна быть обработана под $\nabla\nabla\nabla 7$. Зазор между шейкой шпинделя и отверстием притира до его разрезания должен быть не более $0,05$ мм.

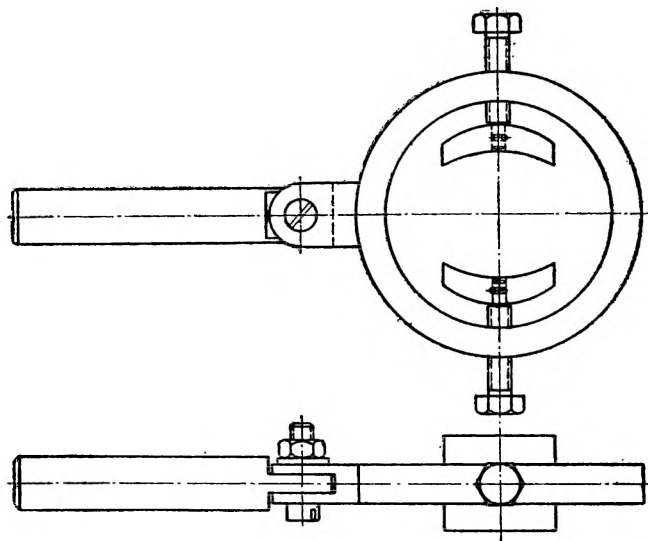
Разрезание притира втулки выполняется дисковой фрезой толщиной $3-4$ мм.

Втулка-притир надевается на шейку шпинделя, а затем на втулку-притир надеваются специальные жимки, показанные на фиг. 22. После этого разрезная втулка-притир сжимается натяжными болтами до тех пор, пока между втулкой и шейкой шпинделя не будет устранен зазор.

Доводка производится притирочным порошком зернистостью $120-240$ при окружной скорости $5-6$ м/мин. При выполнении этой операции притир плавно передвигают в обе стороны вручную (держа за рычаг специальных жимков). Во время притирки шейка шпинделя поливается керосином для того, чтобы избежать заедания притира на шейке. Доводка производится до тех пор, пока следы от притира на поверхности шейки не приобретут сплошного матового оттенка.

Доведенный шпindelъ подвергается полированию, которое производится пастой ГОИ и машинным маслом с применением хлопчатобумажной плотной ленты. Окружная скорость при полировании не должна превышать 70—80 м/мин.

При таком способе доводки и полирования на поверхностях шеек не может получиться овалности, так как



Фиг. 22. Хомут для зажима притира.

полный обхват притиром шейки шпинделя обеспечивает при вращательном движении концентричность движений.

Зеркальная поверхность, приобретенная после полирования, обеспечивает высокое качество ремонта шеек шпинделя и дает полную гарантию точной и продолжительной работы шпинделя.

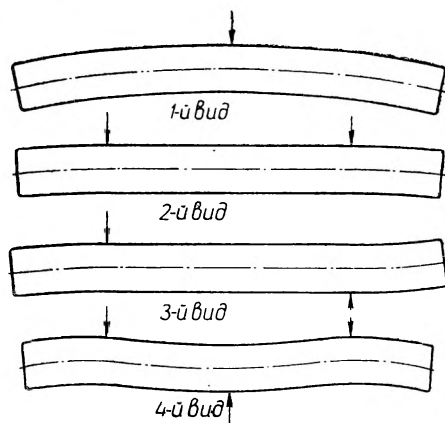
Последней операцией является шлифование конусного отверстия шпинделя. Эта операция выполняется на шлифовальном станке установкой, подобно применяемой при центровке.

Правка деталей

При правке деталей с помощью прессы необходимо учитывать упругость детали, расстояние между точками

опоры и приложением силы, а также величину изогнутости детали. На фиг. 23 схематически изображены четыре наиболее распространенных вида изогнутости деталей.

1-й вид изогнутости характеризуется плавным изгибом по всей длине вала; 2-й вид — плавным изгибом концов вала в одну сторону; 3-й вид — изгибом концов вала в разные стороны и 4-й вид — изгибом вала в разных направлениях.



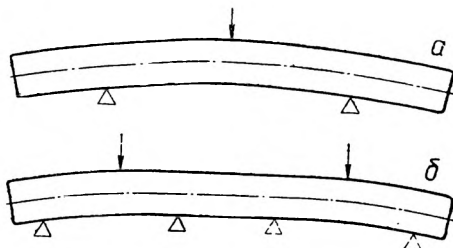
Фиг. 23. Виды изгибов деталей.

Прежде чем приступить к проверке детали, необходимо, во-первых, определить вид изгиба, чтобы установить, каким образом нужно ее править. Для выявления характера изогнутости деталь вращают на призмах и проверяют по всей длине вала с помощью индикатора. При этом отмечают мелом все верхние точки изогнутости с указанием величины отклонения стрелки индикатора.

Приступая к правке, необходимо определить места расположения опор и приложения усилий от прижимов. Для всех перечисленных видов изогнутости деталей применяется один и тот же принцип расположения опор и приложения усилий. Сила должна прилагаться всегда в верхней точке изогнутости, а опоры должны располагаться на равных расстояниях от верхней точки изогнутости в обе стороны. В первом случае (плавный изгиб по всей длине вала) опоры устанавливаются на концах

вала, а усилие прилагается к верхней точке изогнутости (фиг. 24,а). Определив с помощью индикатора величину биения, приступают к правке вала. При этом в месте верхнего положения изогнутости производится прижатие винтом прессы (см. фиг. 3) и ведется счет оборотов винта.

После нажатия винтом вал освобождается и вновь проверяется индикатором. Предположим, что вал был изогнут на 1 мм и при его правке произведено четыре оборота винта. После второго замера вала обнаружена



Фиг. 24. Схема расстановки опор и точек приложения сил при правке деталей.

изогнутость 0,5 мм, т. е. вал выправился только на 0,5 мм, поэтому четыре повторных оборота винта при дальнейшей правке должны обеспечить прямолинейность вала.

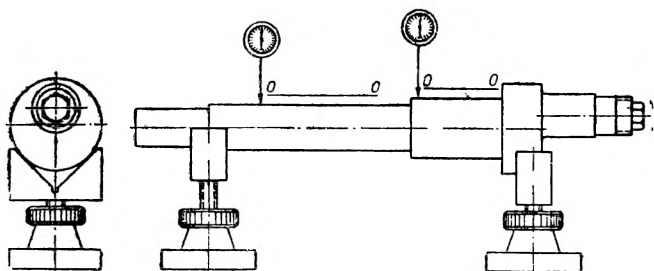
Значительно сложнее производить правку детали, когда изогнутость незначительна, например, в пределах 0,05 мм. В таких случаях для того, чтобы избежать перегиба детали, необходимо установить добавочную призму под местом изогнутости. Добавочная призма будет ограничивать перегиб детали при нажатии на нее винтом.

При изогнутости второго вида производится двойная правка. Вначале правится один конец, а затем второй (фиг. 24,б). После правки вал проверяется по индикатору по всей длине и, если при проверке обнаруживается изогнутость, превышающая допускаемое отклонение, то деталь подвергается повторной правке.

При правке изогнутости третьего и четвертого видов требуется производить многократные прижатия и проверки во всех местах изгибов.

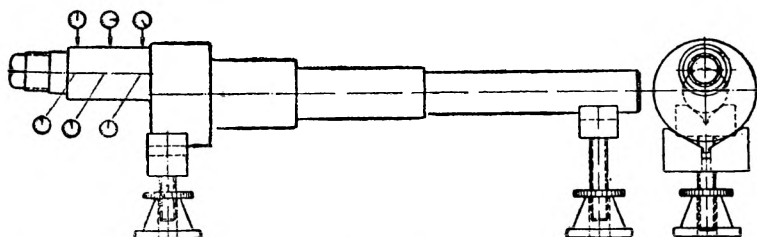
Указанные выше приемы применимы для правки изогнутых гладких цилиндрических валов.

К сложным видам правки относится правка коленчатых валов, ступенчатых валов, эксцентриковых валов и т. п. Изогнутость таких деталей бывает весьма разнообразна и выявляется она только путем тщательной проверки с помощью индикатора.



Фиг. 25. Схема установки эксцентрикового вала для проверки на точность.

Для примера рассмотрим проверку эксцентрикового вала. Вначале необходимо проверить все шейки, находящиеся на одной оси. Для этой цели устанавливают эксцентриковый вал на раздвижные призмы и путем

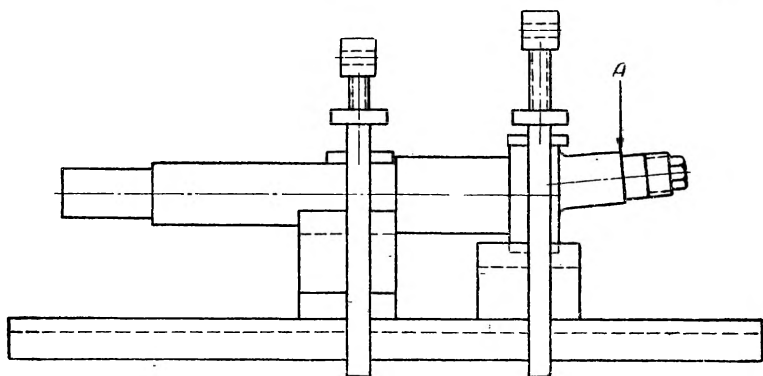


Фиг. 26. Схема проверки эксцентриковой шейки эксцентрикового вала.

регулировки винтов призм выверяют по индикатору соосность шеек в горизонтальном положении (фиг. 25). После этой проверки эксцентриковый вал проворачивают на призмах и с помощью индикатора проверяют наличие изогнутости. Если обнаружена изогнутость шейки, то вал необходимо выправить, и лишь после этого приступить к проверке эксцентриковой шейки.

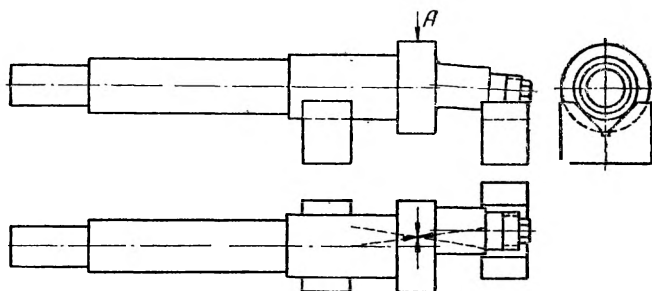
Проверку изогнутости эксцентриковой шейки производят в трех точках: вначале, когда шейка находится в верхнем положении, а затем, когда шейка находится сбоку коренной оси шеек (фиг. 26). Если при проверке

обнаружена изогнутость эксцентриковой шейки, то ее необходимо устранить путем правки. Эксцентриковая шейка может иметь двоякую изогнутость: 1) в плоскости



Фиг. 27. Схема правки эксцентриковой шейки вала.

осей вала и эксцентриковой шейки; 2) в плоскости, перпендикулярной плоскости расположения осей вала и эксцентриковой шейки.



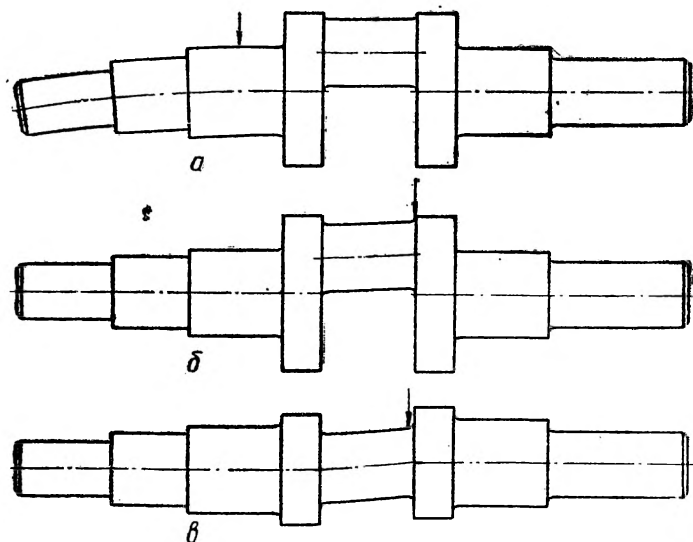
Фиг. 28. Схема правки эксцентриковой шейки вала.

В первом случае правка производится следующим образом. Вал устанавливается на двух низких призмах изогнутой частью эксцентриковой шейки вверх и закрепляется двумя вспомогательными прижимами над призмами, как это показано на фиг. 27. Правка производится с помощью ручного прессы в направлении, указанном стрелкой *A*, до полного устранения изогнутости (проверяется по индикатору).

Боковой изгиб эксцентриковой шейки производится следующим образом: вал устанавливается на призмах так, чтобы один конец изогнутой эксцентриковой шейки прилегал к призме верхней точкой изгиба. Опоры должны быть расположены на равных расстояниях от точки приложения силы (фиг. 28).

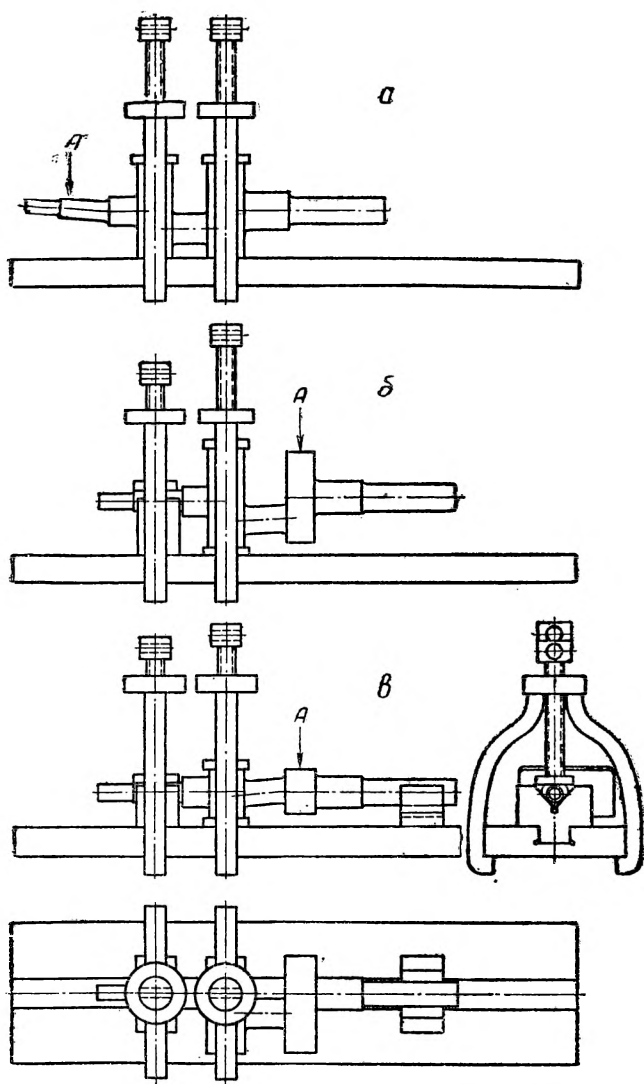
Правка коленчатых валов

В изогнутых коленчатых валах может быть три вида кривизны (фиг. 29): а) изогнутость коренных шеек, б) изогнутость шатунных шеек в плоскости расположения коренных и шатунных шеек, в) изогнутость шатунной шейки в перпендикулярной плоскости.



Фиг. 29. Виды изгибов коленчатых валов.

Если изогнута коренная шейка, то правку целесообразно выполнить следующим образом. Коленчатый вал установить щеками на плиту прессы так, чтобы изогнутая шейка располагалась изгибом вверх (фиг. 30,а), и закрепить вал вспомогательными прижимами. Затем с помощью прессы выполнить правку в направлении, указанном стрелкой А. После правки шейки необходимо проверить с помощью индикатора.



Фиг. 30. Схемы правки коленчатого вала.

При изогнутости шейки коленчатого вала в плоскости расположения коренных и шатунных шеек необходимо установить коленчатый вал на призмы концами коренных шеек так, чтобы выгнутая сторона шатунной шейки находилась в верхнем положении (фиг. 30,б). Вспомогательными прижимами коленчатый вал необходимо закрепить на призме и подкладке, высота которой должна обеспечивать свободу перемещения конца вала при правке.

Усилие при правке шатунной шейки прилагается ко второй щеке по направлению стрелки А. После правки вал необходимо проверить по индикатору на призмах и если величина биения превышает допустимую величину, то вал необходимо подвергнуть дальнейшей правке.

Устранение изогнутости шатунной шейки в плоскости, перпендикулярной плоскости расположения осей коренных и шатунных шеек, производится следующим образом: коленчатый вал, как и в предыдущем случае, устанавливают на призме и подкладке. Щеки вала располагают горизонтально. Крепление коленчатого вала производится прижимами, а усилие правки прикладывается в направлении стрелки А. После правки производится проверка вала по индикатору.

Необходимо заметить, что правку закаленных деталей следует производить весьма осторожно. Для предотвращения несчастных случаев, перед правкой возле детали необходимо поставить предохранительный щит.

При правке незакаленных деталей необходимо применять подкладки из красной меди, для того чтобы не повредить детали вмятинами.

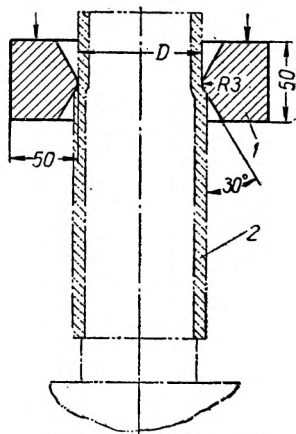
Детали, подвергающиеся большим напряжениям, рекомендуется во время нажатия винтом постукивать медным молотком в местах изгиба.

Восстановление бронзовых втулок

С целью экономии бронзы цилиндрические бронзовые втулки при ремонте машин рекомендуется восстанавливать путем осадки по следующей технологии. Из отходов инструментальной стали вытачивается обжимка I (фиг. 31), диаметр D которой выбирается в зависимости от величины износа внутренней поверхности ремонтируе-

мой втулки. Если, например, втулка 2 изнашивается по внутреннему диаметру на 0,3 мм и шейка сопряженного вала уменьшилась также на 0,03 мм, то ремонтируемую втулку следует осадить по внутреннему диаметру на 0,6 мм плюс 0,2 мм, учитывая отклонения и погрешности при осадке втулки. Поэтому размер D обжимки должен быть равен наружному диаметру ремонтируемой втулки минус 0,8 мм.

Ремонтируемая втулка нагревается в печи или горне до температуры 650—700° (до вишневого цвета). После нагрева производится операция обжатия, которая должна быть выполнена весьма быстро, чтобы втулка не остыла. Втулка устанавливается вертикально на подготовленную заранее стальную подкладку, диаметр которой должен быть несколько меньшим наружного диаметра втулки, чтобы обжимка могла пройти через нее. После этого обжимка накладывается на верхнюю часть втулки и равномерными ударами прогоняется по всей ее длине. Рекомендуется пользоваться для этой цели механическим или гидравлическим прессом, так, как обжимка при этом будет передвигаться более равномерно. Схема процесса обжатия приведена на фиг. 31. Следует заметить, что таким способом можно обжимать втулку неоднократно. Осаженная втулка протачивается чисто поверху, а затем точится стальная рубашка, которая напрессовывается на втулку. Втулка с напрессованной рубашкой растачивается внутри по размеру проточенной шейки вала, и затем на оправке в центрах протачивается стальная рубашка втулки на требуемый размер.



Фиг. 31. Схема обжатия изношенной бронзовой втулки.

Рассмотренный способ обжатия бронзовых втулок рекомендуется применять только при ремонте втулок больших размеров; при ремонте втулок малых размеров применять этот способ нецелесообразно, ввиду большой его трудоемкости.

Прорезка резьбы ходовых винтов, имеющих шпоночные канавки

Ремонт резьбы ходовых винтов, на которых имеются шпоночные канавки, представляет собой одну из сложных операций для токаря-ремонтника, так как наличие шпоночной канавки создает трудности при прорезке резьбы. Сложность прорезки резьбы в винте со шпоночной канавкой заключается в том, что при этом не обеспечивается нормальная работа подвижного люнета, поэтому без применения специального приспособления прорезка такого винта становится невозможной.

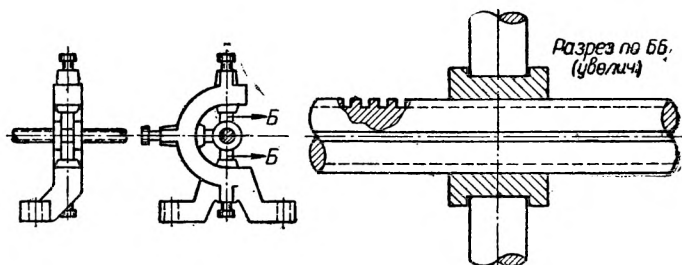
В ремонтной практике такие винты часто не ремонтируют, а ограничиваются лишь заменой гайки, что, безусловно, не обеспечивает нормальной работы станка, так как гайка в местах износа винта будет иметь чрезмерно большой зазор.

Опытные токари-ремонтники применяют следующий способ прорезки резьбы винтов, имеющих шпоночные канавки. Прежде чем приступить к этой операции, винт подвергают правке (на призмах), добиваясь при этом, чтобы величина биения не превышала $0,05$ мм. Чтобы иметь возможность проверить индикатором винт при правке, необходимо выточить три кольца, внутренний диаметр винта которых растачивается точно по наружному диаметру, а наружный диаметр втулок изготавливается строго одинаковым (расхождение в диаметрах не должно превышать $0,02$ мм). Две втулки надеваются по краям винта и служат для направления при вращении на призмах, а третья втулка находится в центре винта и служит проверочной базой для индикатора при правке винта.

После правки винт устанавливается на центрах станка. Если при этом винт имеет биение по отношению к центрам станка, то центровые его отверстия исправляются путем шабрения до устранения биения.

При наличии износа (превышающего $0,03$ мм) резьбы, винт необходимо проточить поверху и лишь после этого можно прорезать резьбу. Проточка и прорезание резьбы винта производятся с применением скользящей втулки (фиг. 32). Втулка изготавливается из бронзы. Внутренний ее диаметр должен быть выполнен точно по размеру наружного диаметра винта с зазором, не превы-

шающим 0,03 мм. Втулка должна иметь бурты, между которыми помещаются кулачки подвижного люнета. При установке винта в центрах нельзя чрезмерно затягивать центр задней бабки, так как это может вызвать деформацию винта во время прорезки. При подводе кулачков



Фиг. 32. Установка направляющей втулки при прорезке винтов со шпоночной канавкой.

подвижного люнета к втулке не следует также пережимать кулачки, так как это может привести к деформации винта. Кулачки должны быть отрегулированы так, чтобы натяг был одинаковым. При точном соблюдении указанных условий винт прорезается до тех пор, пока резец начнет зачищать поверхности ниток равномерно по всей длине нарезанной части винта.

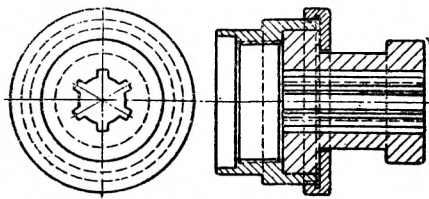
Обработка внутренних шлицевых канавок

При обработке внутренних шлицевых канавок на токарном станке деталь устанавливается в специальной оправке или зажимается в кулачках патрона, которые навинчиваются на резьбовую часть шпинделя приспособления (см. фиг. 2).

При креплении в кулачковом патроне установка детали проводится по индикатору так, чтобы при этом она не имела биения. При креплении детали в оправке необходимо, чтобы оправка была изготовлена весьма точно. Пример крепления в оправке заготовки шестерни приведен на фиг. 33.

После того как деталь установлена и закреплена в приспособлении, производится настройка оправки с резцами для протяжки. В оправке имеются два квадратных отверстия, в которые вставляются резцы (обдирочный

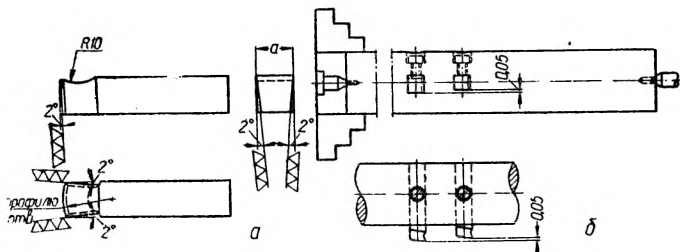
и чистовой). Чистовой резец (фиг. 34,а) имеет точный профиль и размеры, соответствующие ширине шлицевой канавки в детали. Ширина обдирочного резца на 0,05 мм



Фиг. 33. Приспособление для крепления детали при обработке внутренних шлицевых канавок.

меньше ширины чистового резца, а все остальные его размеры такие же, как у чистового резца.

Резцы устанавливаются в оправку один от другого на расстоянии 20—25 мм (фиг. 34,б), строго параллельно, причем чистовой резец должен быть установлен на



Фиг. 34. Оправки с резцами для обработки внутренних шлицевых канавок на токарном станке.

0,05 мм ниже обдирочного резца для того, чтобы он защищал поверхность, обработанную обдирочным резцом.

Оправка должна иметь минимально необходимую длину. Продев оправку через отверстие детали и шпиндель приспособления, закрепляют один ее конец в патроне, а второй поджимают центром задней бабки.

Оправка с резцами устанавливается так, чтобы осевая линия резцов точно проходила по центру станка, как это показано на фиг. 34,б. Для того чтобы можно было выполнить обработку шлицевых канавок, необхо-

димо, чтобы ходовой винт станка вращался для осуществления механической подачи суппорта с приспособлением, а шпиндель с оправкой были неподвижны. Для этого рычаг включения скоростей шпинделя необходимо поставить в нейтральное положение и включить рычаг для получения увеличенного шага нарезки. При обработке шлицевых канавок таким способом рекомендуется скорость движения суппорта 70—80 мм/мин. Необходимо отрегулировать клинья суппорта салазок и устранить чрезмерные зазоры.

Обработка шлицевых канавок выполняется следующим образом. Режущая кромка обдирочного резца подводится к поверхности детали, а затем выводится, и по лимбу поперечных салазок деталь с приспособлением подается вперед на требуемую глубину резания. Первые проходы при заборе стружки не должны превышать 0,5 мм глубины резания. Затем включается маточная гайка, и суппорт с приспособлением и деталью перемещается по направляющим станины; резцы врезаются в тело детали. Когда резцы пройдут шлицуемую поверхность, выключается маточная гайка, отводятся поперечные салазки, чтобы резцы при возврате не притупляли режущую кромку, затем отводится суппорт в исходное положение, производится второй забор стружки, второй проход и т. д. до тех пор, пока будет достигнута требуемая глубина шлицевой канавки.

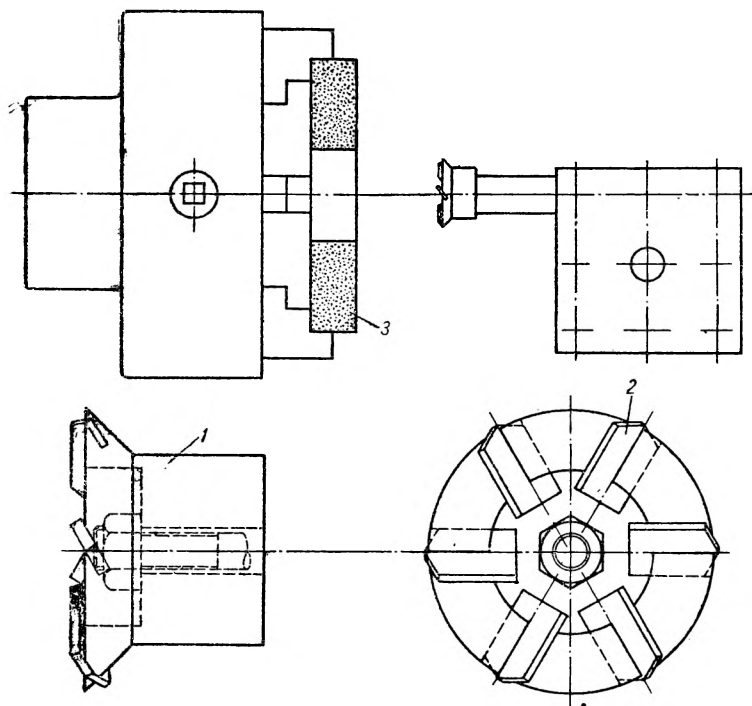
Последний проход рекомендуется выполнять без забора стружки, чтобы произвести зачистку обработанной поверхности. При резании должна обильно подаваться охлаждающая жидкость (эмульсия). После обработки одной шлицевой канавки шпиндель приспособления устанавливается с помощью делительного диска и фиксируется для обработки следующей шлицевой канавки и т. д.

Обработка абразивных шлифовальных кругов

В практике ремонтного дела очень часто выполняется расточка, проточка и правка абразивных шлифовальных кругов. Применяемая обработка абразивных кругов резцами с пластинами твердого сплава дает чрезмерно большой износ пластинок и не оправдывает себя; обработка шарикоподшипником часто разрушает круг, поэтому ремонтники применяют эффективный способ обработки

абразивных кругов посредством специальной шарошки 1 (фиг. 35) с напаянными пластинами твердого сплава 2.

К наружному кольцу шарикоподшипника приваривается диск с выфрезерованными специальными пазами,

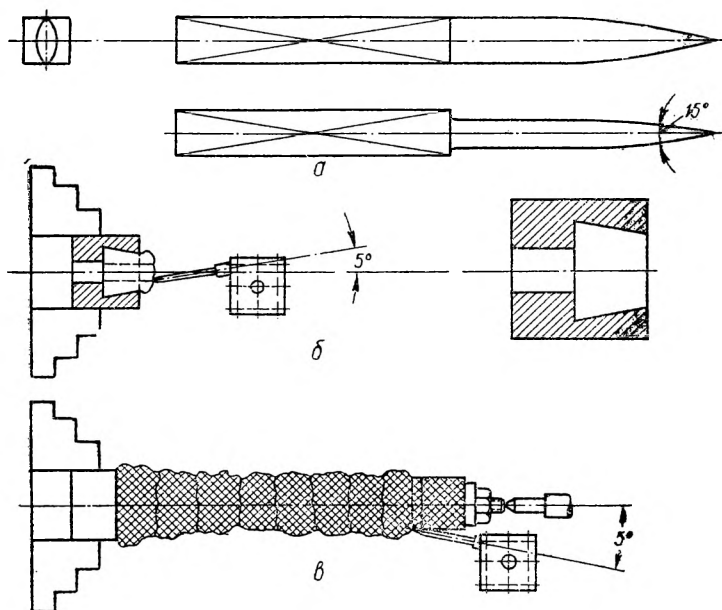


Фиг. 35. Шарошка для обработки абразивных шлифовальных кругов.

в которые впаиваются пластины твердого сплава. Внутреннее кольцо шарикоподшипника крепится на оправку. При соприкосновении шарошки с поверхностью абразивного круга 3, приведенного во вращение на станке, шарошка начинает вращаться, при этом выступающие части пластин твердого сплава откалывают небольшие частицы абразивного круга. Такая шарошка дает высокую производительность и высокое качество обработки абразивных кругов.

Обработка резины, фетра, войлока и кожи

В ремонтном деле часто встречается необходимость изготавливать детали из резины, фетра, войлока и кожи. Ручная обработка этих материалов занимает много времени, не обеспечивает требуемого качества и вызывает излишнее расходование дефицитных материалов.



Фиг. 36. Схема обработки резиновых втулок.

В результате применения специального ножа-резца, показанного на фиг 36,а, можно качественно обрабатывать детали из резины, кожи и других неметаллических материалов на токарном станке. Нож-резец отковывается из быстрорежущей стали, а затем затачивается на точном станке. Геометрическая форма режущих граней ножа-резца должна быть такой, как показано на фиг. 36, а. Лезвия ножа должны быть остро отточены.

Рассмотрим пример обработки с помощью ножа-резца резиновых втулок для соединительных муфт.

Специальная стальная оправка закрепляется в патроне токарного станка (фиг. 36,б). В отверстие оправки плотно забивается заготовка резиновой втулки (обратный конус в оправке служит для лучшего крепления резиновой заготовки). После этой операции резиновая заготовка вырезается по внутреннему диаметру резцом-ножом, который при движении суппорта врезается в тело резины. После того как нож-резец прорежет всю толщину резины, внутренняя часть заготовки отделяется в виде пробки.

После выполнения этой операции производится обработка резиновых втулок на требуемый размер поверху. Эта операция производится на оправке в центрах. С этой целью на оправку надеваются резиновые втулки и зажимаются гайкой.

Как в первом, так и во втором случаях установка ножа-резца производится в резцедержательной головке, причем плоскость лезвия ножа должна быть установлена под углом 5° по отношению к поверхности обрабатываемой детали (фиг. 36,в).

4. НЕКОТОРЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА ПРИ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКЕ

Повышение производительности при токарной обработке может достигнуто за счет:

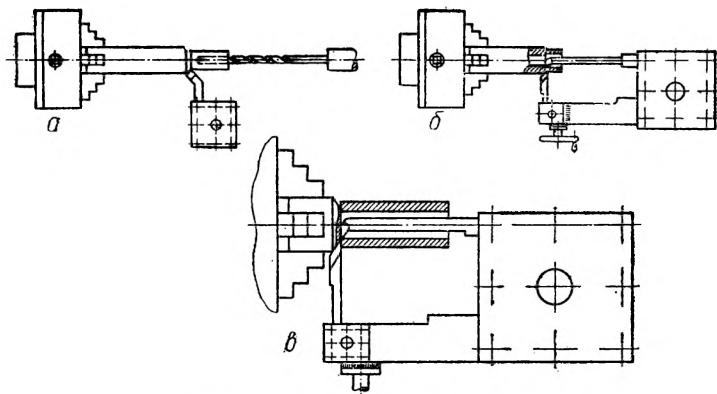
1) использования свободного времени при длительной механической обработке деталей для ознакомления со следующей работой, подготовки инструмента к следующей работе, выполнения вспомогательных работ (правка деталей, разметка, центровка), отрезки заготовки на механической пиле и пр.;

2) совмещения операций, т. е. применения многоинструментной обработки с внедрением различных новшеств в технологический процесс изготовления деталей.

Токарь-ремонтник должен изыскивать различные способы обработки деталей с целью сокращения сроков выполнения технологических операций. Одним из таких способов является совмещение операций при проточке и сверлении. При изготовлении таких деталей, как например пиноль задней бабки, всевозможные втулки, шайбы и пр. можно одновременно производить обточку

и сверление, как это показано на фиг. 37,а. При таком совмещении операций обрабатываемую деталь необходимо надежно закреплять в патроне.

Заслуживает внимания способ совмещения операций, применяемый токарями-ремонтниками, при котором одновременно обтачивается, растачивается и отрезается деталь без отвода суппорта и без поворота резцедержательной головки.



Фиг. 37. Схема обработки втулки.

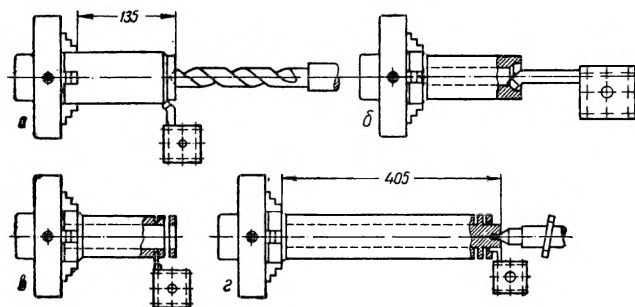
Указанная технология обработки применяется токарями-новаторами на чистовой обработке втулок (при большой партии деталей); на фиг. 37,б приведена схема обработки втулки. Для расточки резец устанавливается в обычный резцедержатель. Для проточки поверху проходной резец имеет такую форму, чтобы им можно было отрезать втулку. Чтобы выполнить эти операции, необходима специальная оправка с салазками.

Для правильной настройки резцов необходимо, прежде всего, установить расточный резец на требуемый размер. После этого необходимо установить в резцедержателе оправку с салазками, в которую крепится проходной отрезной резец так, чтобы режущая кромка резца касалась детали, а затем салазками оправки настраивается по нониусу на требуемый размер для обработки наружного диаметра втулки и включается автоматическая подача. Когда втулка обработана по всей длине, подача выключается и втулка отрезается проходным отрезным резцом

(фиг. 37,в). После этого резец отводится, втулка снимается с расточного резца, на котором она повисла после отрезки, устанавливается в патрон следующая заготовка втулки и т. д.

Изготовление фрикционных дисков

Рассмотрим вначале на примере старую общепринятую технологию изготовления фрикционных дисков и определим необходимые затраты времени на обработку (фиг. 38).



Фиг. 38. Технология обработки фрикционных дисков:
а, б, в — старая технология, г — новая технология.

Требуется обработать 45 дисков из стали марки Ст. 5, размеры заготовки: длина $l = 150$ мм и диаметр $d = 130$ мм.

Чистовые размеры диска: диаметр $120/50$ мм, толщина 5 мм. Обработка производится в патроне.

При ширине резца 4 мм из одной заготовки выходит 15 дисков. Так как для крепления заготовки в патроне требуется 15 мм, то на 45 дисков потребуется три заготовки общей длиной $l = 450$ мм.

Заготовка закрепляется в патрон, протачивается по всей длине на $\varnothing 120$ мм, сверлится на всю длину сверлом диаметром 48 мм, растачивается начисто на $\varnothing 50$ мм, затем производится отрезка дисков отрезным резцом.

Затрата машинного и вспомогательного времени на изготовление 45 дисков по старой технологии определяется следующим образом. Обработка поверху производится при скорости резания $v = 102$ м/мин и подаче

$S = 0,2$ мм/об. Поэтому для проточки поверху заготовки на длине $l = 135$ мм требуется:

$$T = \frac{\pi dl}{1000 v s} = \frac{3,14 \cdot 130 \cdot 135}{1000 \cdot 102 \cdot 0,2} = 2,6 \text{ мин.}$$

На два прохода требуется $2,6 \times 2 = 5,2$ мин.

Определяем машинное время, необходимое для сверления заготовки на глубину $l = 135$ мм, при подаче $0,15$ мм на один оборот шпинделя и скорости резания 15 м/мин:

$$T = \frac{3,14 \cdot 48 \cdot 135}{1000 \cdot 15 \cdot 0,15} = 9 \text{ мин.}$$

Определяем машинное время, необходимое для расточки отверстия на диаметр 50 мм при скорости резания 90 м/мин и подаче $0,2$ мм/об ($l = 135$ мм);

$$T = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 135}{1000 \cdot 90 \cdot 0,2} = 1,1 \text{ мин.}$$

Определяем машинное время, необходимое на отрезку одного кольца при средней скорости резания 22 м/мин, при подаче $0,1$ мм/об

(путь подачи равен $\frac{120 - 50}{2} = 35$ мм):

$$T = \frac{3,14 \cdot 70 \cdot 35}{1000 \cdot 22 \cdot 0,1} = 3,5 \text{ мин.}$$

На изготовление 45 дисков затрачивается $203,4$ мин. машинного времени, из них:

на проточку трех заготовок	$5,2 \times 3 = 15,6$ мин.
„ сверление „ „	$9 \times 3 = 27$
„ расточку „ „	$1,1 \times 3 = 3,3$
„ отрезку 45 дисков	$3,5 \times 45 = 157,5$

На вспомогательные работы требуется на 45 дисков 60 мин. Общее время обработки 45 дисков составляет $203,4 + 60 = 263,4$ мин.

Проанализируем технологический процесс и определим затрату времени на изготовление 45 фрикционных дисков по новой технологии, примененной токарями-новаторами.

Заготовка отрезается длиной $l=420$ мм на все 45 дисков, крепится в патроне с поджатием центром задней бабки, а затем протачивается поверху в размер. Так как в данном случае заготовка крепится надежнее, чем в предыдущем, то скорость резания и подачу при протачивании можно увеличить до $v=142$ м/мин и $s=0,3$ мм/об.

Машинное время на проточку заготовки длиной $l=405$ мм определим по формуле

$$T = \frac{3,14 \cdot 130 \cdot 405}{1000 \cdot 142 \cdot 0,3} = 3,9 \text{ мин.}$$

Для двух проходов затрачивается $3,9 \times 2 = 7,8$ мин. машинного времени. Сверления и расточки по новой технологии не требуется.

По новой технологии после предварительной прорезки канавок отрезным резцом каждый диск отрезается специальным резцом при его продольной подаче (фиг. 38, з). Ширина прореза при отрезке специальным резцом равна 3 мм. Путь подачи при прорезке составляет $35 + 3 = 38$ мм.

Ввиду более надежного крепления заготовки принимаем увеличенную подачу при отрезке 0,15 мм/об и среднюю скорость резания 45 м/мин. Тогда машинное время, необходимое для прорезки одной канавки, составит

$$T = \frac{3,14 \cdot 38 \cdot 70}{1000 \cdot 45 \cdot 0,15} = 1,24 \text{ мин.}$$

Следовательно, на прорезку 45 канавок требуется $1,24 \times 45 = 56$ мин.

Машинное время, необходимое на боковую вырезку одного диска, составляет

$$T = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 5}{1000 \cdot 100 \cdot 0,05} = 0,157 \text{ мин.,}$$

а на вырезку 45 дисков требуется $45 \times 0,157 = 7,1$ мин. машинного времени.

На изготовление 45 дисков по новой технологии требуется всего машинного времени: на проточку поверху—7,8 мин.; на прорезку канавок—56 мин. и на боковую вырезку—7,1 мин. Вспомогательного времени требуется 45 мин. Общее время обработки 45 дисков составляет

115,9 мин. Таким образом, обработка дисков по новой технологии позволяет увеличить производительность труда более чем в два раза и, кроме того, дает экономию материала (остается стержень).

Рациональное использование рабочего времени

Если внимательно проанализировать рабочий день малоквалифицированного токаря, то можно обнаружить большие затраты времени на непроизводительную работу. Такой токарь часто не учитывает, по неопытности, эти излишние затраты времени.

В большинстве случаев малоопытный токарь теряет много времени на повторные операции и движения из-за необдуманного выполнения своей работы. Так, например, не ознакомившись хорошо с чертежом обрабатываемой детали и не продумав технологического процесса обработки, токарь идет в инструментальную кладовую, берет инструмент, а в процессе работы выясняется, что ему нужен еще и другой инструмент, и токарь вынужден терять время на дополнительное получение инструмента из кладовой.

Расположенные в беспорядке на рабочем месте чертежи, инструменты, заготовки влекут за собой непроизводительную потерю времени, вызывая при этом усталость рабочего вследствие того, что он делает за смену много лишних движений.

Приступая к работе, нужно обдумать весь процесс работы так, чтобы рабочий день был использован рационально и продуктивно. Нужно располагать чертежи, инструмент и заготовки в таком порядке, чтобы в процессе работы производить возможно меньше движений. Приведем для примера целесообразную организацию рабочего места токаря.

На расстоянии 0,5 м от передней бабки станка установлен небольшой двухполочный стеллаж, на верхней полке которого в необходимой последовательности расположены инструменты. Для того чтобы взять инструмент, токарю нужно только немного повернуться. Чертеж укрепляется на специальной дощечке с прижимами, дощечка прикреплена к стенке позади станка. Токарю во время работы удобно смотреть в чертеж. Заготовки находятся на нижней полке стеллажа, что также удобно, так

как при установке заготовки не требуется делать лишних движений.

Для того чтобы токарь-ремонтник имел возможность контролировать сроки изготовления деталей и рационально использовать свое рабочее время, рекомендуется при выполнении работ ориентироваться по цеховым или личным часам и стремиться при этом не только уложиться во время, указанное в наряде, но и изготавливать деталь быстрее.

Контролирование затрат времени на выполнение технологических операций дает возможность токарю судить о том, в выполнении каких операций он отстает и что нужно сделать для того, чтобы повысить производительность труда.

СОДЕРЖАНИЕ

	Ств.
Предисловие	3
1. Уход за токарным станком	4
2. Приспособления и инструмент, упрощающие процессы изготовления и ремонта деталей на токарных станках	12
3. Приемы ремонта некоторых деталей. Обработка неметаллических материалов на токарном станке	28
4. Некоторые способы повышения производительности труда при токарной обработке	46

