

621.9.06-229

Н-74

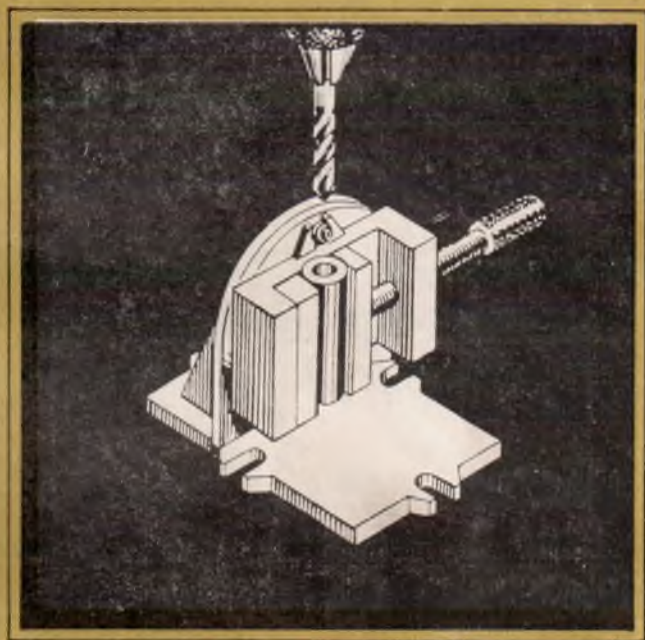
БИБЛИОТЕКА



СТАНОЧНИКА

Э. Д. Новожилов

# ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В ЕДИНИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



БИБЛИОТЕКА



СТАНОЧНИКА

621.9.06-23  
М-74

Э. Д. Новожилов

# ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В ЕДИНИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Долгопрудненский авиационный техникум  
Электронная библиотека



Заказчик: А.Ю. Козловский Исполнитель Н.Н. Миглицкой



141702 Россия, Московская обл.,  
г. Долгопрудный, пл. Собина, 1

Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109  
Email: [dat.ak@mail.ru](mailto:dat.ak@mail.ru)  
Site: [gosdat.ru](http://gosdat.ru)



Москва \* Машиностроение \* 1983

ББК 34.63-56  
Н74  
УДК 621.9.07

Редакционная коллегия:

лауреат Государственной премии СССР проф. С. И. Самойлов (председатель)  
доц. А. В. Коваленко, инж. Г. Н. Кожаров, канд. техн. наук В. А. Куприянов,  
проф. В. В. Лоскутов, канд. техн. наук А. А. Спиридонов, д-р техн. наук проф.  
Ю. С. Шария

Рецензент канд. техн. наук А. В. Воронин



103536

Новожилов Э. Д.

Н74 Приспособления в единичном производстве. — М.: Машиностроение, 1983.— 69 с., ил. (Б-ка станочника).

25 к.

Книга написана на основании многолетнего изучения передового опыта рабочих машиностроительных предприятий; описаны приспособления для сверлильных, токарных и фрезерных станков.

Для рабочих-станочников и технологов.

Н 2704040000-149 149-84  
038(01)-83

ББК 34.63-56

6П4.6.08

© Издательство «Машиностроение», 1983

## ВВЕДЕНИЕ

В решениях XXVI съезда КПСС намечено «... повысить производительность труда в промышленности на 23—25%, получить за счет этого более 90% прироста продукции...». Для машиностроения эти задачи конкретизируются так: «... повысить эффективность машиностроительного производства за счет совершенствования его технологии и улучшения организации». В одиннадцатой пятилетке все отрасли машиностроения получили дальнейшее развитие, возрос объем производства. Созданы и освоены сотни новых машин, повысились их технический уровень и качество. В тяжелом машиностроении за одиннадцатую пятилетку в результате прогрессивных технологических процессов степень механизации значительно возросла.

Однако остаются проблемы: снижение объема ручного труда, дальнейшая механизация и автоматизация технологических процессов. Таким образом, службам машиностроительных предприятий предстоит серьезная работа по поиску более эффективных путей решения этих задач. Например, в труде токарей, работающих на станках 1К62 и 16К20, в мелкосерийном производстве и ремонтных службах 45,7% рабочего времени занимают операции по управлению станком вручную. При детальном изучении производственных операций было установлено, что ручной труд токарей универсалов составляет 83,4% [3]. Значительные резервы повышения производительности труда токаря универсала, как и других станочников, лежат в сокращении ручного труда, создании и использовании простой, удобной оснастки. Применение приспособлений позволяет устранить разметку заготовок перед обработкой или повысить ее точность, увеличить производительность труда, снизить себестоимость продукции, облегчить условия работы и обеспечить ее безопасность, расширить технологические возможности оборудования и т. д. Поэтому современное производство с внедрением механизации и автоматизации, прогрессивной технологии, научной организации труда нельзя представить без использования приспособлений. В серийном и массовом производствах на обрабатываемую деталь в среднем приходится до десяти приспособлений и число их непрерывно растет. Например, только специальных приспособлений в машиностроении насчитывается свыше 25 млн. шт., а затраты на их изготовление достигают 15—20% от стоимости оборудования.

Возрастает точность и повышается качество обработки как отдельных элементов, так в целом каждого приспособления. В системе «станок — приспособление — инструмент — деталь» (СПИД) приспособления являются обязательным и важным звеном. Приспособления иногда «сливаются» со станком настолько, что трудно найти границу между станком и приспособлением к нему. Правильно выбранная технологическая оснастка дает возможность экономно приспособлять имеющееся оборудование к условиям производства и во многих случаях позволяет обойтись без специального оборудования. Значение оснастки в мелкосерийном и единичном производствах велико: широкая, разнообразная номенклатура деталей, малое их число в партии и по этой причине необходимость в частой переналадке станка; подборе инструмента, выборе рациональной технологической последовательности обработки и т. п.

Для повышения производительности труда можно группировать детали по признакам подобия и организовать их обработку на специализированных участках. При этом появляются условия для экономически выгодного применения технических средств и приемов, свойственных крупносерийному и массовому производствам, в частности, станков с программным управлением, использование высокопроизводительной переналаживаемой оснастки. Рост производительности труда в мелкосерийном и единичном производствах обеспечивается путем унификации однотипных деталей, разработки типовых технологических процессов и т. д. Повышение производительности труда зависит от оснащенности станков



универсальными приспособлениями и инструментами, пригодными для обработки типовых деталей.

Не редко результат труда станочника определяется тем, насколько правильно он выбрал и разработал технологическое оснащение (точностью, производительностью приспособления). Передовой опыт лучших станочников не всегда становится известен из-за задержки информации, неправильной оценки значимости усовершенствования самим новатором, кажущимся узким кругом применимости приспособления и т. д. Нередко технолог или рабочий разрабатывают приспособление, когда подобное реализовано на другом предприятии.

В машиностроении много предприятий, где значительная часть продукции производится мелкими сериями. Недостаточный уровень детальной и технологической специализации, организации ремонтного и инструментального производства оказывает влияние на эффективность производства. Экономическая целесообразность выбора и применения приспособлений определяется их окупаемостью. Затраты на оснащение производства приспособлениями должны быть компенсированы за счет экономии производственных затрат, роста производительности труда и повышения качества выпускаемой продукции. При выборе приспособлений и оснастки автор исходил из условий простоты конструкции и доступности в изготовлении; возможности замены ручной операции на механизированную; применения многорезцового инструмента; перенесения принципа специального оборудования на универсальные станки; расширение возможностей применяемого оборудования, компенсируя при этом отсутствие тех или иных видов оборудования. Приспособления классифицированы по принципу технологической последовательности их использования, что облегчит выбор оснастки.

## ВЫБОР ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Необходимость применения приспособлений в промышленном производстве достаточно хорошо обоснована. Выработаны рекомендации по проектированию приспособлений конструкторам и технологам. Для экономических расчетов существуют методики, с помощью которых несложно установить окупаемость оснастки. Без приспособлений невозможен процесс создания оборудования, машин и т. п. Подготовка производства представляет комплекс конструкторских, технологических, материально-технических, организационно-экономических работ. Эти работы направлены на достижение высокой эффективности и качества производственных процессов. Технологическое обеспечение производства способствует достижению высокой технологичности, надежности и качества новых изделий на этапе проектирования, систематическому повышению уровня производства.

Накоплен опыт создания новых станков, машин и быстро их серийного освоения. Это стало возможным благодаря повышению уровня унификации конструкции станков [1]. Унификация конструкций новых машин связана с унификацией технологической оснастки, проведения организационных мероприятий, специализации рабочих мест и т. д. Удельный вес работ по технической подготовке в массовом производстве составляет до 75% трудовых затрат, в единичном — 25—30% [2]. В массовом, серийном и мелкосерийном производствах технологическое обеспечение рабочих мест является предметом заботы служб, подразделений или предприятий, в единичном производстве нередко вопрос технологического обеспечения (разработки оснастки для нового вида работ) решается мастером участка или рабочим. Для выполнения производственного задания мастеру участка, технологу цеха предстоящая задача выбора технологического оборудования поставлена вполне конкретно: отобрать из возможных средств наиболее подходящие, обеспечивающие выполнение операции с минимальными затратами.

В соответствии с ГОСТ 3.1108—74 число операций, закрепляемых за рабочим местом в серийном производстве, составляет 10—20, в мелкосерийном — 20—40, в единичном — свыше 40. Перед начальником участка, мастером, работающим в мелкосерийном и единичном производствах, постоянно возникает задача распределения поступающей работы между рабочими. Мастер осуществляет оперативную технологическую специализацию рабочих мест, стремясь при этом наилучшим образом использовать имеющееся в его распоряжении оборудование, знания и опыт рабочих,

Как правило, предприятия единичного (опытного) производства оборудованы универсальными станками. Главной задачей в этих условиях становится не число изделий, а их высокое качество и надежность. Нередко сложность конструкции при высоком качестве изделий требует от рабочего большого мастерства, выдумки, инициативы, находчивости. От того, как сделано первое изделие, зависит, войдут ли новые машины в серийное производство. Единичное производство — своеобразный испытательный полигон серийного и массового, здесь проверяют не только конструктивные решения того или иного узла машины, но и отработывают их технологичность.

Технологическую подготовку производства осуществляет технологическая служба предприятия. При этом разработка процессов изготовления нового изделия идет в отрыве от процесса конструирования изделий. Оснащение технологических процессов инструментом и оснасткой в большинстве случаев выполняется на предприятии. Рационализаторские предложения передовых рабочих часто становятся достоянием предприятий. Поэтому новое изделие важно не только само по себе, но и своей технологической и эксплуатационной простотой и надежностью. В единичном производстве трудно предвидеть предстоящую работу. Почти каждый раз она новая. Однако новизна ее часто относительна. Даже самым разнообразным машинам и агрегатам, которые изготавливают в единичном производстве, свойственны общие элементы. Это заложено в характере обработки на том или ином станке.

После того, как получено производственное задание, необходимо решить: с использованием какого оборудования и инструмента можно вести обработку; каким образом закрепить деталь и инструмент на станке; какие средства контроля использовать, чтобы размеры и форма детали соответствовали требованиям чертежа (эскиза),

Ответы на эти вопросы можно сгруппировать: обработку вести на станках без дополнительных усовершенствований; использовать узлы, приданные станку заводом-изготовителем (например, универсальная головка придает горизонтально-фрезерному станку возможность выполнять работы, характерные для вертикально-фрезерного станка; модернизировать оборудование с учетом стоящей задачи на обработку детали (например, увеличить жесткость узла шпиндель — пиноль настольно-сверлильного станка для фрезерования деталей или снабдить сверлильный станок эксцентрично вращающимся столом для установки детали).

Приспособление должно соответствовать данному станку и быть предназначено для выполнения данной операции, обеспечивать надежное крепление и требуемое расположение заготовки на станке, а также обеспечивать быструю замену заготовки.

При работе на станках в мелкосерийном, а особенно в единичном производстве велико вспомогательное время. Оно составляет 40—60% времени обработки, причем, большая часть вспомогательного времени затрачивается на установку и крепление детали. Снижение вспомогательного времени возможно путем: применения быстродействующих зажимных устройств (пневматических, гидравлических и т. д.) и элементов, ускоряющих установку и снятие деталей с приспособления (выталкиватели и т. п.); одновременной обработки одной детали и осуществления вспомогательных операций (установка, зажим, снятие и т. д.) на другой детали.

Любое производство требует высокопроизводительной техники и оптимальной технологии. Наиболее производительным является оборудование, на котором обрабатывают те детали, для которых оно предназначено. Следующим по производительности является оборудование, в котором сочетаются элементы универсального и специального оборудования. Наиболее наглядный пример специализированного оборудования — токарно-револьверный станок. Настроенный на обработку одного вида изделия станок принимает функции специального с высокой производительностью и точностью обработки. Обеспечение специализированной обработки на универсальном станке лежит в основе отбора, конструирования и использования оснастки.

Действительно, трудно предвидеть токарю, какую резьбу плашками на токарном станке потребуется нарезать в будущем. Однако универсальный плашкодержатель (см. рис. 41) пригоден для большого числа случаев, и, имея комплект барабанов (головок), можно подготовить целый набор инструментов для

нарезки наружной резьбы. Целесообразность изготовления приспособления при единичном производстве решается станочником в каждом случае индивидуально.

Непременным условием при выборе приспособления является малая трудоемкость его создания, максимальное использование оборудования. Примером этого могло бы быть использование станочных тисков (см. рис. 78) при фрезеровании плоских фасок или применение призмы (см. рис. 26) при разработке приспособления для сверления деталей «в торец». Эффективность приспособления становится выше, если его элементы могут быть использованы в других сочетаниях при создании новых приспособлений. Так, эксцентриковый зажим (см. рис. 31) можно применять и как самостоятельное приспособление и как часть другого. На таком же принципе построено приспособление для сверления отверстий в заготовках цилиндрической формы в направлении, перпендикулярном оси детали (см. рис. 36).

Возможности оборудования могут быть значительно расширены. Так, при отсутствии фрезерного станка несложные фрезерные работы могут быть выполнены на токарном или вертикально-сверлильном станках. На вертикально-сверлильных станках можно выполнять сверление сквозных и глухих отверстий, расквашивание, зенкерование, развертывание цилиндрических и конических отверстий, подрезку торцов и нарезание внутренних резьб метчиками. Однако возможности станков значительно шире. Используя приспособления на этих станках, можно раскатывать отверстия роликовыми и шариковыми раскатниками, вырезать диски из листового материала.

Специальными инструментами на сверлильном станке можно протачивать внутренние канавки всевозможной формы. Растачивание (черновое и чистовое) просверленных отверстий осуществляют резцом на сверлильных станках с жесткими и точными шпинделями. На специально оборудованных вертикально-сверлильных станках может выполняться свыше 50 операций, включая токарную обработку и фрезерование плоскостей. Благодаря малой стоимости сверлильного оборудования и многостаночному обслуживанию достигается снижение себестоимости обработки. Эти преобразования универсального оборудования возможны при соответствующей оснастке. Таким образом, кроме прямого назначения приспособления позволяют расширить возможности станка, что особенно важно в единичном производстве. Отдельные приспособления целесообразно объединять в систему, что позволяет организовать проектирование, изготовление и обращение станочных приспособлений с максимальной экономической эффективностью. Помощь в выборе и рациональном применении систем станочных приспособлений могут оказать методические указания [4].

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СЛЕСАРНЫХ РАБОТ

Современный слесарь использует большое число электрофицированного и механизированного инструмента. Творческий поиск слесарей-новаторов направлен на лучшую организацию рабочего места, оснащение его высокопроизводительным инструментом и приспособлениями, на повышение культуры производства, точности и качества выполняемой работы, на поиск новых технологических решений. Интенсификация труда слесаря идет путем совершенствования методов и приемов работы. При этом выделяются два направления: создание высокопроизводительных приспособлений и рациональное использование существующих приспособлений и инструментов; совершенствование личного мастерства и, как результат — сокращение времени на выполнение отдельных приемов и операций.

Профессия слесаря тесным образом связана с перспективами развития промышленности. Будут расти серийное и массовое произ-

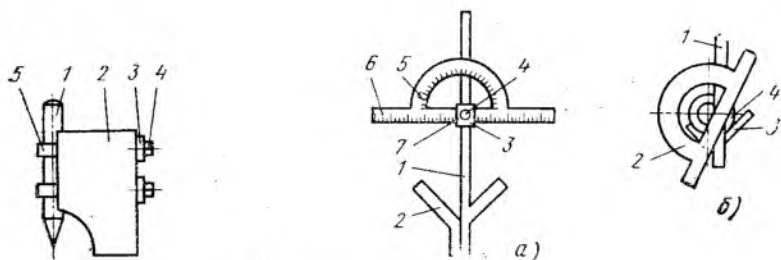


Рис. 1. Приспособление для разметки

Рис. 2. Разметка цилиндрических деталей

водства, сокращаться единичное. При этом осуществляется комплексная механизация предприятий, рабочее место слесаря оснащают механизированными инструментами, подъемными устройствами. Изменяются не только условия труда, но растут требования к точности изготовления оснастки. Причем реализация этих требований идет за счет роста мастерства слесаря и замены ручных операций механическими на станках повышенной точности. Но как бы не менялось оборудование на рабочем месте у слесаря, всегда останутся проблемы поиска наилучших приемов труда и создания приспособлений, облегчающих, ускоряющих выполнение технологических операций.

Когда требуется высокая точность накернивания при разметке, удобно применять приспособление, показанное на рис. 1. Оно состоит из корпуса 2, двух скоб 5 с винтами, 3 гайками 4 и кернера 1. Корпус изготавливают из пластмассы или древесины твердой породы. На рабочей поверхности корпуса сделана канавка для кернера. Затяжку скобы гайкой производят так, чтобы обеспечить свободный ход кернера. Кернер подводят в нужную точку и ударом молотка делают метку.

Приспособление для разметки на торце цилиндрических заготовок позволяет быстро и с достаточной точностью произвести необходимые работы. Прибор представляет собой линейку 1 (рис. 2, а), на конце которой закреплен угольник 2. По линейке перемещается движок 3, на котором монтируется шарнирно на оси 4 транспортер 5 с масштабной линейкой 6. Положение движка 3 и одновременно транспортера 5 фиксируется на линейке 1 гайкой 7.

Пример работы с приспособлением показан на рис. 2, б. Линейку 1 прибора накладывают на торец заготовки 4 так, чтобы внутренние грани угольника 3 соприкасались с поверхностью заготовки. После этого транспортер 2 устанавливают на нужный угол и по масштабной линейке определяют центр размечаемого отверстия или положение шпоночной канавки.

Для точной разметки центральной линии на заготовке в виде полосы 1 может быть применено приспособление, показанное на рис. 3. Оно состоит из корпуса 2, чертилки 3, пружины 4, двух ро-

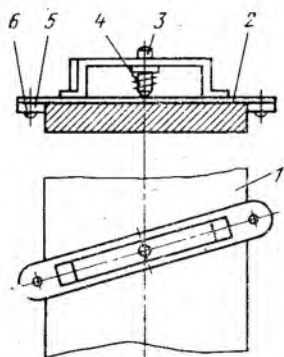


Рис. 3. Разметка осевой линии

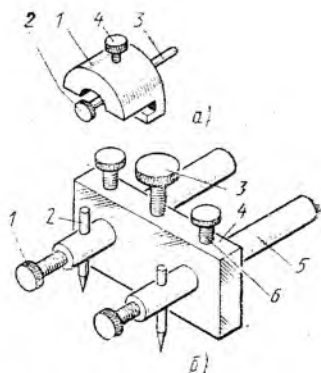


Рис. 4. Разметка полос параллельно базовой кромке:

а — круглый резец для разметки; б — универсальное приспособление

ликов 5, закрепленных на оси 6. Приспособление устанавливают на заготовку так, чтобы ролики двигались по боковым сторонам полосы. Нажимая на чертилку, получают при движении приспособления соответствующую линию. При замене чертилки кернером можно производить накернивание заготовки по осевой линии.

**Разметка на плоскости** иногда затруднена необходимостью нахождения углов разных величин. Для этой цели может быть использован угольник с наиболее часто применяемыми для данной работы углами. Форма угольника зависит от числа и величины взятых углов. Общим для общего числа угольников является наличие одной или двух миллиметровых шкал.

**Для разметки фланцев** и заготовок, имеющих сопряженные линии, удобно приспособление, в котором основной деталью является корпус в виде пластины, на одном конце которого закреплен кернер, второй конец пластины корпуса имеет паз для подвижного центра. Подвижный центр фиксируется гайкой. Работа с таким приспособлением производится так: находится центр окружности или сопряжения на заготовке, который накернивается. Между подвижным центром и кернером устанавливают нужное расстояние. Острием подвижный центр устанавливают в нужном месте на заготовке. После проверки размеров приступают к разметке, используя молоток. Работа с приспособлением будет удобнее, если на корпус вдоль паза прикрепить линейку с делениями.

Приспособление (рис. 4, а) позволяет производить разметку заготовки на ряд полос, параллельных одной из кромок. Приспособление обеспечивает высокую точность разметки, дает возможность выбора размера в пределах делительной линейки.

Приспособление состоит из корпуса 1, круглого резца 2, делительной линейки 3 и стопорного винта 4. При затуплении резец 2 снова затачивают. Установив и закрепив в необходимом положении линейку с деталями, помещают корпус приспособления так,



чтобы край материала входил в прорезь в корпусе. После этого, нажимая на нож-резец, проводят приспособлением по листу материала и т. д. При этом за базу принимают кромку материала.

**Для разметки листового материала** (сталь, жель, пластмасса, фанера, картон) на ряд полос, края которых параллельны одной из заранее выбранных сторон (базовой), можно применить приспособление. Оно дает возможность производить разметку заготовок с прямолинейным контуром, размечать окружности и сопряжения и пр.

Приспособление (рис. 4, б) состоит из стального прямоугольного бруска 4, к основной плоскости которого просверлены два сквозных отверстия для установки двух стальных штанг 5. После сверления отверстия обработаны разверткой. На одном кольце каждой из штанг имеется радиальное и осевое отверстия. Одно — для размещения резца 2, второе отверстие (с резьбой) — для зажимного винта 1. Для того чтобы штанги не проворачивались во время работы, на них по всей длине сняты лыски. Это дает возможность фиксировать штанги винтами 6 в нужном положении. При необходимости разметки окружностей, сопряжений приспособлением можно пользоваться как циркулем. С этой целью в центре бруска просверлено сквозное отверстие, в котором нарезана резьба М6 для ввинчивания в него иглы 3. Работа с приспособлением проста, но требует аккуратности особенно при установке на размер. Для резцов можно использовать негодные к употреблению по прямому назначению метчики МЗ, М4.

**При монтажных работах** удобен молоток, изготавливаемый из меди или стали и имеющий полость, заполненную стальными шариками. Удар таким молотком мягче, чем обычным. Этот молоток особенно полезен при рихтовке металла. Корпус такого молотка можно изготовить из обрезка трубы. К корпусу приваривается (приклепывается) гнездо для установки ручки. После заполнения полости шариками корпус закрывают медными, пластмассовыми или резиновым заглушками.

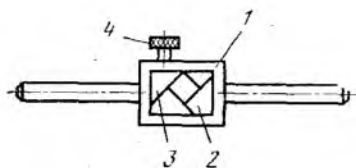
**При опиливании в тисках** на заготовке овалов удобно такое приспособление: на свободном конце напильника двумя болтами прикрепляется ручка. Придерживая ручку, легче балансировать напильником.

**Для резания листового металла, асбеста, пластмасс, фанеры** предлагается ножовка, имеющая полотно треугольной формы. Длина полотна 340—350 мм. Оно укрепляется в стальной державке с пластмассовой (деревянной) рукояткой. Предварительно одну (нерабочую) сторону полотна стачивают.

**При сверлении** электрической (ручной, механической) дрелью глухих отверстий удобно приспособление, которое устанавливается на корпусе дрели и позволяет выполнять работу без промежуточных измерений. Приспособление состоит из хомутика, который винтом крепится на корпусе. На хомутике крепится стойка. В отверстие стойки входит стержень упора. В нужном положении фиксируется специальным винтом. Работа с приспособлением проста. Сверле-



Рис. 5. Универсальный вороток



ние производят до тех пор, пока упор не коснется поверхности обрабатываемой детали. Необходимо время от времени проверять установленные размеры выхода сверла относительно упора.

Для крепления метчиков от МЗ до М14 при нарезании резьбы, разверток при обработке отверстий можно использовать данный вороток (рис. 5). Он представляет собой корпус 1, в котором имеется сквозное квадратное окно, закрытое с двух сторон крышками (на рисунке не показаны). Внутри расположены четыре кулачка 2, один из которых закреплен винтом 4, проходящим через корпус. При вращении винта кулачок 3 перемещается по винту, меняя положение и остальных кулачков.

В результате образований кулачками внутренний квадрат меняет размеры сторон от 0 до 10 мм.

Для точного нарезания резьбы перпендикулярно образующей цилиндра можно применить приспособление, у которого в центре плоскости стальной закаленной пластины сделана резьба. Одновременно это отверстие служит и для направления сверла в качестве кондукторной втулки. Заготовка, в которой необходимо нарезать резьбу, зажимается между нижней и верхней пластинами двумя винтами. В верхней пластине просверливается отверстие в заготовке, после чего метчиком производится нарезка. Так обеспечивается перпендикулярность резьбы к оси заготовки.

Сломанный метчик при соответствующей заточке и насаженный на оправку может быть использован как отрезной резец токарного станка, зубило, кернер, резец для обработки углов заготовки.

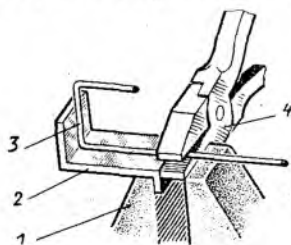
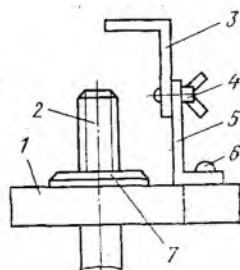
При нарезании резьбы вручную на большом числе однотипных деталей затрачивается много времени на измерение, а точность обработки не всегда является достаточной. Приспособление (рис. 6) позволяет выполнять подобные работы без предварительных измерений и с высоким качеством. Приспособление представляет собой два угольника 3 и 5, соединенные винтом и гайкой 4. Нижний угольник 5 винтом 6 присоединен к корпусу плашкодержателя 1. Для регулирования в угольнике сделаны прорези, а для удобства отсчета и установления на поверхности верхнего угольника нанесены миллиметровые деления. В качестве ориентира для отсчета используется верхняя кромка угольника 5. Перед началом работы линейкой определяют нужное положение верхнего угольника 3. За базу берется плоскость плашки 7. Винтом и гайкой 4 надежно закрепляют в нужном положении верхний угольник. Резьбу на заготовке болта 2 нарезают до тех пор, пока его конец не коснется плоскости угольника-упора. После того как выполнена резьба на первом изделии, проверяются размеры и взаимное положение угольника 3 и 5.

**Приспособление** (рис. 7) позволяет изготавливать металлические рамки из проволоки диаметром до 4 мм или полосовой стали толщиной до 1,5 мм без значительных отклонений в размерах и форме.

Приспособление имеет тиски 1, пассатижи 4, рамку-шаблон 2. Необходимо изготовить рамку-шаблон. Для этого возьмите стальную полоску толщиной 2 мм и в тисках согните шаблон, длина которого должна быть равна длине стороны рамки, один край шаблона отогните под прямым углом, а другой — под углом, необходимым для изделия. Рабочую губку пассатижей заточите в соответствии с требуемой формой рамки.

Закрепите в тисках шаблон так, как показано на рис. 7, а. Рабочая плоскость шаблона должна совпадать с рабочей плоскостью нижней губки пассатижей, также закрепленной в тисках. Подняв верхнюю губку пассатижей, заготовку 3 в виде проволоки или пластины пропустите между губками до упора на шаблоне. После чего, сжав пассатижи, сгибайте заготовку до тех пор, пока она не коснется плоскости верхней губки. Далее переставьте заготовку так, чтобы она плотно коснулась угла шаблона. Процесс повторяйте до получения рамки нужной формы. Длина заготовки должна быть несколько больше, чем требуется на одну рамку изделия, так как заготовка служит рычагом при гибке. При соответствующих заточке губок пассатижей и форме рамки-шаблона можно получать изделия с углами, отличными от  $90^\circ$  (рис. 7, б).

Если необходимо получить изделия нужной формы, то удобно применить приспособление, представляющее собой стальную скобу, в которой по резьбе вворачивают рукоятку. Изготовление приспособления: в стальном бруске размерами  $36 \times 30 \times 65$  мм в центре сверлится отверстие диаметром 12 мм. Затем вырезают паз так, чтобы получилась форма подковообразного магнита. В одной из ножек на расстоянии 15—20 мм от кромки сверлится отверстие диаметром 11 мм для резьбы  $M12 \times 1$ . В качестве рукоятки используют стальной пруток диаметром 14 мм и длиной 420—450 мм, на одном конце которого после проточки нарезается резьба  $M12 \times 1$ , после чего пру-



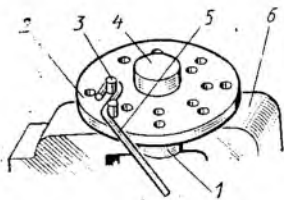
а)



б)

Рис. 7. Пассатижи и квадратная рамка

Рис. 8. Оправка для гибки



ток загибают и приспособление собирается. Заготовку в форме пластины устанавливают в тисках, на оставшийся конец заготовки закрепляют скобу. Закрепление осуществляется рычагом, который, ввертываясь в тело скобы, удерживается на заготовке. От-

клоняя рычаг со скобой в нужном направлении, пластина-заготовка принимает необходимую форму. Перемещая в тисках заготовку и изгибая ее в ту или иную сторону, можно получить изделие разнообразной формы.

На рис. 8 показано приспособление, с помощью которого можно изготовить детали разнообразной конфигурации. Приспособление представляет собой фланец 2. В центре фланца укреплена стойка 4. По периферии во фланце сделаны отверстия, в которые устанавливают сменные пальцы 3. При работе приспособление закрепляют в тисках 6. Чтобы исключить возможность проворачивания приспособления в тисках, основание 1 сделано в виде бруска. Фланец изготавливают из листового металла толщиной 10—12 мм, из которого вырезают диск диаметром 110—120 мм, сверлят отверстия диаметром 10—12 мм по периферии с шагом 20—25 мм. Отверстия следует развёрнуть, что обеспечит лучшую посадку сменных пальцев. В качестве заготовки для основания возьмите стальной брусок сечением 20×20 мм, к которому с помощью двух винтов М10 неподвижно или сваркой присоедините фланец.

Приспособление установите в тисках так, чтобы нижняя плоскость диска плотно касалась губок тисков. В зависимости от нужной формы изделия и диаметра заготовки 5 вставьте в отверстие фланца пальцы. Вложите конец заготовки между осью и пальцем и, используя оставшийся ее конец как рычаг, отгибайте заготовку в нужном направлении. В качестве упоров-ограничителей используют пальцы. Место их установки на фланце можно определить после изготовления первого изделия.

В качестве пресса (рис. 9) может быть использовано приспособление, служащее для запрессовки сопрягаемых деталей при монтаже, выполнения разнообразных работ по штамповке, выдавливанию и вырубке заготовок из листового материала. Основой приспособления является рама, выполненная из кусков стального проката П-образного профиля 3, 7, 9, 14 и уголка 1, образующих основание. Детали рамы связаны в единое целое заклепками 2, 8, 13. Между двумя верхними балками 7, 9 установлена гайка 12 винта 11. Направляющие стойки 3, 14 имеют отверстия, шаг которых зависит от величины хода винта, размеров приспособления. По направляющим стойкам 3, 14 может перемещаться стол, который фиксируется в нужном месте с помощью стальных съемных пальцев 4 и 18. Столик представляет собой два куска П-образного профиля, соединенные между собой двумя болтами 19, проходящими через отрезок того же профиля 17. Боковые полки 5 и основание

Рис. 9. Винтовой пресс

17 образуют базовую поверхность столика для установки и крепления матрицы 16, укладки заготовок 6. Пуансон 15 крепится на конце винта 11, вращение которого производится рычагом 10. Размеры винтовой пары, сортамент рамы, стоек и стола определяются особенностями предстоящей обработки.

Обработка деталей сферической или конической формы часто затрудняется тем, что необходимо конструировать зажимные устройства. Это целесообразно при обработке значительного числа однотипных деталей.

Для крепления заготовок в форме шара, сегмента удобно приспособление в виде струбцины 1. На ее губках сделаны отверстия, в которые вставляют стальные пальцы 2. Число пальцев и их местоположение определяются формой заготовки 3 (рис. 10, а). Подобным образом можно оборудовать тиски. Для этого нужно иметь 3—4 отверстия на каждой губке, в которые вставляют стальные стержни и с их помощью производится фиксирование заготовки.

Для крепления при слесарной обработке заготовок, имеющих непараллельные стороны, удобно пользоваться приспособлением, состоящим из двух стальных створок 2 и 4, соединенных осью 5 (рис. 10, б). На рабочих поверхностях створки имеют насечку. Форма и размеры створок приспособления позволяют закреплять и прочно удерживать обрабатываемые заготовки с углом скоса до 20°. Перед работой приспособление винтом 3 крепится к губкам тисков 6. Заготовку 1 зажимают тисками вместе с приспособлением. При склейке и обработке для крепления заготовок, стороны которых непараллельны между собой, удобно воспользоваться специальной струбциной (рис. 10, в). Губки струбцины могут отклоняться под некоторым углом. В губках 1 и 2 имеются специаль-

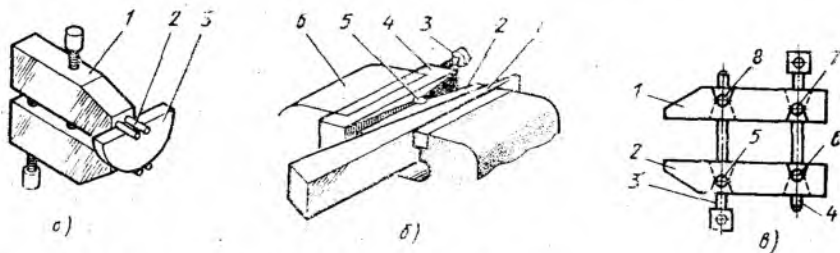
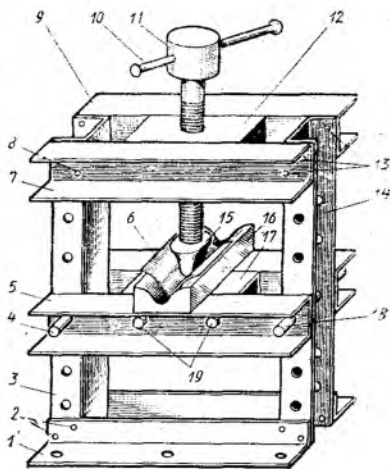


Рис. 10. Крепление деталей в форме шара, сегмента, конуса, клина в тисках

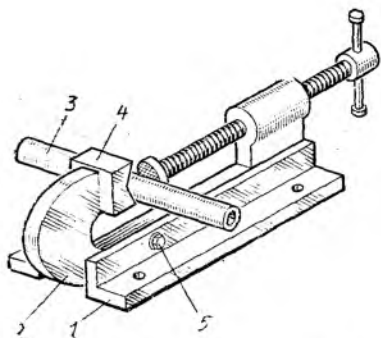


Рис. 11. Тиски-струбцина

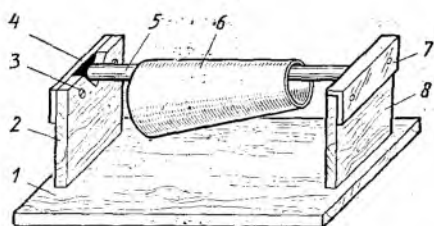


Рис. 12. Поддержка

ные пазы, за счет которых возможно отклонение винтов 3 и 4, гаек 5, 6, 7, 8 при установке заготовки. Целесообразно иметь несколько струбцин разных размеров.

Для крепления деталей удобна струбцина, которая может быть установлена на ровной поверхности (рис. 11). Она позволяет закреплять различные по форме заготовки 3. Если к неподвижной опоре струбцины прикрепить профиль 4, то на приспособлении можно обрабатывать прутковый материал в виде труб, стержней и т. п. Приспособление представляет собой струбцину 2, к которой прикреплены болтами 5 два угольника 1. В соединении со струбциной угольника образуют площадку для установки приспособления в рабочее положение. В полках уголков есть четыре отверстия, через которые пропускают винты крепления приспособления к рабочей поверхности. При необходимости на неподвижную опору струбцины можно устанавливать стальной брусок уголкового профиля.

Изготовить данное приспособление можно в следующем порядке. Подберите подходящую струбцину, по ее длине заготовьте два угольника. В сборе просверлите в одной из полок этих угольников два отверстия. После чего по месту наметьте отверстия в струбцине и также просверлите отверстия того же диаметра, что и в полках. Затем с помощью болтов соберите приспособление в единое целое.

При изготовлении из жести деталей требуется оправка. Крепление оправки в тисках не надежно, особенно при изготовлении цилиндров, конусов. Предлагаемое приспособление не дает смещаться оправке при работе (рис. 12). Оправка находится на двух опорах и тем самым обеспечивает ее устойчивое положение.

Приспособление состоит из основания 1, стоек 2 и 8, упоров 4 и 7 и оправки 5. Поддержку можно изготовить деревянной, металлической или комбинированной. Упоры закрепляют винтами 3. Длину оправки подбирают такой, чтобы ее без усилий можно было вложить в гнезда поддержки и при необходимости так же свободно вынуть. Заготовку 7 поместите на оправку, которую вложите в



гнезда стоек. Установите поддержку на поверхности верстака, стола и киянкой производите гибку. Если при работе поддержка неустойчива, закрепите ее струбциной к верстаку.

Для вырубki отверстий диаметром 2—5 мм в листовой стали толщиной до 0,8 мм удобно приспособление, показанное на рис. 13. При соответствующей настройке приспособление может применяться и для штамповки из жести наконечников, гнезд электро-монтажа и радиосхем. Приспособление состоит из корпуса 2, винтового пуансона с рукояткой 3, сменной матрицы 4.

Для изготовления приспособления необходима стальная пластина толщиной 12—14 мм, из которой выполняют скобу-корпус. Форма и размеры пуансона и матрицы определяются предстоящей работой. В качестве рукоятки пуансона может быть применен гаечный ключ. В этом случае делают грани под зев ключа. Желательно рабочую часть пуансона закалить. Наладка заключается в установке на место пуансона и матриц, проверке надежности крепления приспособления в тисках стола 1. После наладки произведите испытание приспособления в работе. Для этого на обрезке металла 5 сделайте несколько просечек. Для создания лучших условий работы оборудуйте приспособление системой упоров и выталкивателем. Отходы металла через отверстие в нижней ножке корпуса ссыпаются наружу.

Для пробивки отверстий в листовой жести можно применить штамп ударного действия (рис. 14). Он выполняется из листовой пружины. Для изготовления штампа используют полосу пружинной ленты 60С2 или 60С2А. Лист пружины в горячем виде загибают в форме подковы. На одном конце пробивают отверстие для установки гайки, на другом — сквозное отверстие для установки матрицы. Толщина листа пружины и ее упругость должны быть достаточны для ударных нагрузок. После этого выполняют сборку. Закрепляют гайку на корпусе 1. Через эту гайку 3 ввернут пуансон 2. Вместо матрицы может служить отверстие на другом конце штампа. При ударе молотком по ударной части пуансона получают отверстие.

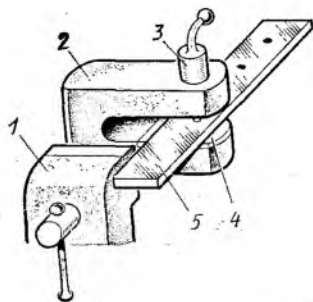


Рис. 13. Винтовой штамп

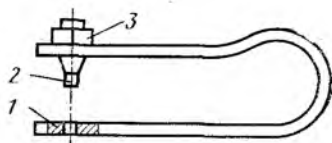


Рис. 14. Штамп ударного действия



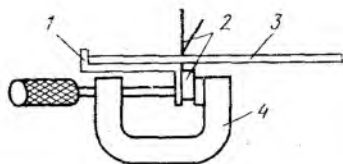


Рис. 15. Резка проволоки без разметки

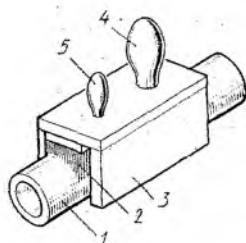


Рис. 16. Приспособление для очистки труб

Для того чтобы **нарезать** значительное число заготовок одного размера из проволоки диаметром до 3—4 мм, применяют приспособление, показанное на рис. 15. Из стальной пластины выгибают рамку 1. Ее размеры соответствуют длине заготовки. Одним концом рамку вместе с губкой пассатижей 2 закрепляют струбицей 4. Конец проволоки 3 досылают до упора рамки и производят резку пассатижами. Переставляя очередной конец проволоки, получают следующую заготовку. Время от времени рекомендуется делать замеры длины полученных заготовок.

**Очистка от коррозии** наружных поверхностей труб и прутков представляет трудность. Приспособление позволяет выполнить эту операцию быстро и качественно (рис. 16). Оно состоит из щетки со стальным волосом 2, закрепленной в корпусе 3, и упоров 4 и 5. Размеры корпуса должны быть такими, чтобы в него свободно входила труба-заготовка. Готовая щетка шурупами прикрепляется с внутренней стороны основания корпуса приспособления. Труба 1 устанавливается в тисках. Приспособление перемещается по трубе.

Для установки и крепления метчиков, разверток и других инструментов с квадратным хвостовиком можно использовать вороток. Приспособление состоит из двух ручек. Одна из ручек воротка имеет на конце стержень с резьбой, другая — отверстие с соответствующей внутренней резьбой. Между ручками воротка размещаются два кольца, которые при своем соединении образуют гнезда для хвостовиков инструментов. Инструмент крепится в соответствующем гнезде, образованном пазами двух колец, которые стягиваются винчиванием резьбовой части ручки. Кольца базируются на цилиндрических поясах обеих ручек. При настройке воротка для закрепления инструмента поворотом колец подбирают размер гнезд так, чтобы он был несколько меньше, чем размер квадрата инструмента. Габаритные размеры приспособления выбирают с учетом наиболее употребляемых резьбовых инструментов.

Для **нарезания внутренних резьб**, развертывания отверстия в труднодоступных местах используют приспособление, показанное на рис. 17. Оно представляет собой стальной стержень-корпус 1, на одном конце которого имеется профрезерованная полость для ус-

Рис. 17. Вороток для нарезания резьбы

тановки револьверной головки 2 с четырьмя гнездами под квадратные хвостовики метчиков. Каждое из положений револьверной головки фиксируется плоской пружиной с выступом 4. Вращается головка на оси 3.

Револьверная головка состоит из двух дисков, на каждом из которых имеется углубление. Диски, соединенные вместе, образуют гнезда для хвостовиков инструментов.

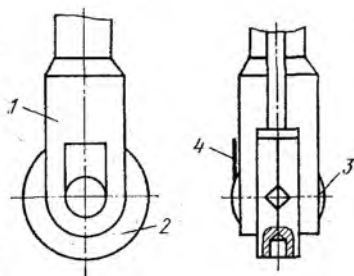
Благодаря наличию продольного паза на корпусе можно со значительным усилием сжимать диски револьверной головки, тем самым надежно крепить хвостовик очередного инструмента. Ось является ступенчатой. На одном ее конце нарезана резьба  $M8 \times 1$ , на другом — головка с гнездом под отвертку. Ось, вворачиваясь в корпус, зажимает револьверную головку.

Для более удобного зажима в параллельных тисках труб и прутков рекомендуется применять подставку, представляющую собой П-образный профиль. Она устанавливается на основании подвижной губки тисков так, чтобы уложенная на ее поверхность заготовка оказалась в наилучшем положении относительно губок. Размеры подставки зависят от размеров тисков и диаметра заготовки. Подставку можно изготовить из листовой стали толщиной 5—6 мм и двух угольников.

Чтобы не повредить поверхность обработанной детали при ее зажиме в тисках, рекомендуется прикрепить латунную пластинку, ширина которой равна ширине губок. Для удобства в работе пластину целесообразно прикрепить к верхней поверхности губок тисков. В этом случае при очередном закреплении заготовку не требуется удерживать рукой.

При необходимости точной установки заготовок небольших размеров их не следует зажимать в тиски. Можно использовать приспособление, рис. 18, состоящее из вкладышей 1 и 2 и двух направляющих стержней 3, которые поддерживают приспособление на губках тисков 5. Формы и размеры вкладышей и направляющих стержней зависят от размеров и формы заготовок 4. Заготовку удерживают во вкладышах и, поддерживая их в соединенном положении, зажимают в губках тисков. Направляющие стержни можно сделать из стальной проволоки. Отверстия в обоих вкладышах целесообразно обрабатывать совместно.

При необходимости закрепить в тисках для обработки тонкие заготовки небольших размеров и плоской формы целесообразно поступить следующим образом. Предварительно на верхней поверхности губок тисков сверлят отверстия и нарезается резьба  $M5—M6$ . Далее, зажим тонких плоских заготовок в тисках рекомендуется производить между винтами, ввернутыми в губки тисков, винты в этом случае не должны быть завернуты до конца.



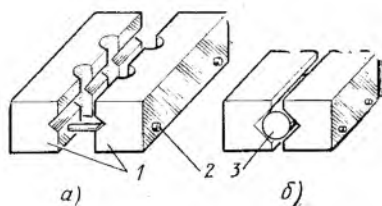
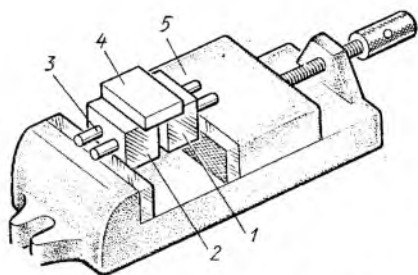


Рис. 18. Деталь в тисках

Рис. 19. Крепление детали для обработки в различном положении

Если возникает необходимость в установке и надежном креплении заготовок в различном положении, применяют приспособление, состоящее из двух призм (рис. 19, а). Призмы 1 подвижно соединены двумя скалками 2. На внутренней поверхности призм выфрезеровываются (пропиливаются напильником) пазы, которые соответствуют форме и положению заготовки. Приспособление вместе с заготовкой 3 устанавливают в тиски (рис. 19, б).

Для сварки и пайки полос, уголкового проката, круглых стержней и труб под любым углом друг к другу удобно приспособление, состоящее из двух тисков 2, 3, установленных на основании 1 (рис. 20). В основании сделан ряд отверстий. На каждое из этих отверстий могут быть установлены тиски. В свою очередь, основание с помощью струбцин может крепиться к крышке стола.

Тиски могут поворачиваться под любым углом друг к другу в гнездах основания, для этого к плоскости основания тисков прикрепляют пластину. Рекомендуется использовать тиски с шириной губок не более 80—100 мм. Работа с приспособлением производится так: устанавливают одни тиски, закрепляется заготовка 4, после устанавливают другие тиски с заготовкой и поворачивают на нуж-

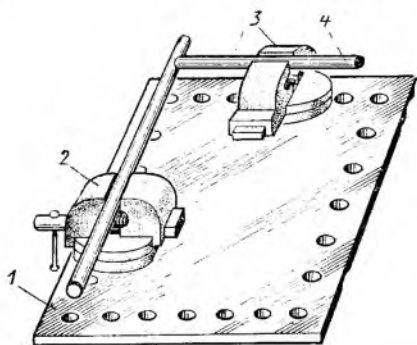


Рис. 20. Крепление труб под требуемым углом для сварки

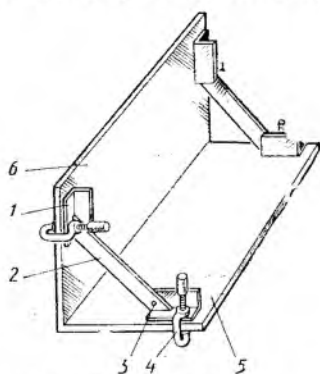
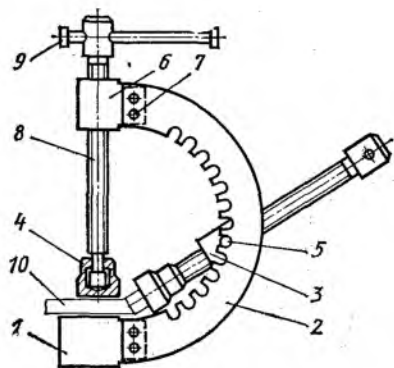


Рис. 21. Крепление полос под углом 90°

Рис. 22. Приспособление для монтажа двух и более деталей под углом друг к другу



ный угол. Заготовки соприкасаются и после проверки правильности положения их **сваривают**. В случае необходимости тиски можно закрепить неподвижно с помощью струбцин.

Для крепления заготовок в виде пластин под углом  $90^\circ$  при сварке и пайке служит приспособление, состоящее из двух стоек 1, стяжки 2, соединенных между собой сваркой или заклепками 3 (рис. 21). Угол между рабочими плоскостями стоек и составляет  $90^\circ$ . Подготовленные пластины 5, 6 крепят к стойкам с помощью струбцин 4. Положение установленных пластин проверяют контрольным угольником. При необходимости сварки пластин под углом, отличным от  $90^\circ$ , изменением положения стоек относительно стяжки можно получить нужный угол. При использовании данного приспособления размеры свариваемых пластин не ограничены. С учетом толщин листов заготовок выбирается материал стоек и стяжек.

Чтобы отрезать ножовкой кусок тонкой стальной полосы (или другого материала), поступают так: к верстаку струбциной крепят брусок древесины вместе с заготовкой, после чего можно резать ножовкой.

**При сверлении в сборе** двух и более заготовок, расположенных под углом друг к другу, удобно приспособление, состоящее из пяты 1, двух скоб 2 и гайки 6 (рис. 22). Пята и гайка соединены со скобами заклепками 7. В фиксирующие пазы входят штифты 5 сухаря 3, в резьбовое отверстие которого ввертывают винт 8 с воротком 9. Скобы можно сделать из листовой стали толщиной 4 мм. Для этого изготавливают на токарном станке кольцо с наружным диаметром 170 мм и внутренним 120 мм. Разрезав кольцо на две половины, обрабатывают совместно пазы и отверстия. Перед сборкой пяты и гайки со скобами необходимо совместно обработать отверстия под заклепки. Штифты запрессовывают в сухарь. При работе с приспособлением заготовки крепят двумя винтами, которые имеют опоры 4. Наличие фиксирующих пазов в скобах позволяет соединять под различными углами. Как правило, работа с приспособлением начинается с закрепления одной из заготовок 10 основным винтом. Далее, в зависимости от угла установки другой заготовки относительно первой, выбирается соответствующее положение сухаря на скобе и винтом прижимает вторую заготовку к предыдущей.

При выполнении работ на сверлильном станке с помощью данного приспособления во избежание смещения заготовок при сверлении следует обеспечить для них надежную опорную поверхность.

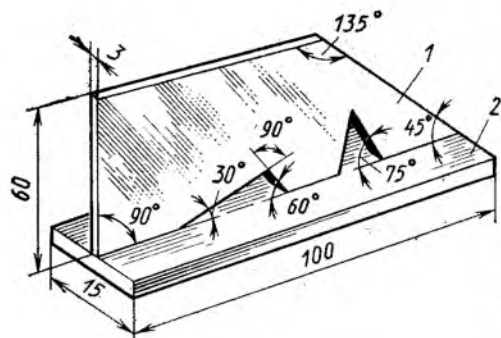


Рис. 23. Шаблон для разметки

Целесообразно иметь набор подобных приспособлений разных размеров.

Для разметки на плоскости с помощью шаблона деталей небольших размеров удобно приспособление, показанное на рис. 23. Оно позволяет размечать углы 135, 90, 75, 60, 45, 40, 30°. Причем в зависимости от особенностей выполнения разметки

могут быть и другие сочетания углов. Особенностью приспособления является наличие двустороннего упора 2. На разметочной плоскости 1 сделаны просечки углов в 30, 40, 60, 75 и 90°. На внешней стороне этой плоскости выполнены остальные углы.

Работа с приспособлением выполняется так: к одной из кромок (базовой), подлежащей разметке заготовки, прикладывается своим упором приспособление. Далее выбираются нужные углы и делаются необходимые отметки. Обычно используется и другая сторона разметочной плоскости. Этому способствует наличие двустороннего упора. Поэтому обозначения размеров углов целесообразно производить на каждой из сторон разметочной плоскости. Разметочная плоскость приспособления изготавливается из листовой стали. Тщательно выполняется обработка размерных углов. Особые трудности возникают при обработке внутренних углов. Однако окончательную подгонку углов под размер можно выполнять после соединения разметочной плоскости приспособления с упором.

Для нарезания метчиками резьбы в глухих отверстиях можно рекомендовать вороток с предохранительным устройством. Это устройство предотвращает возможность поломки метчика, если при работе метчик упрется в дно отверстия. Конструкция приспособления проста. В корпусе на трех конических опорах устанавливаются сменные вкладыши, закрепляемые фиксатором, который входит в угловой паз на поверхности вкладыша. Фиксатор находится под действием регулируемого прижимного усилия, которое передается ему от винта через шайбу и резиновый буфер.

При нарезании резьбы метчик, дойдя до упора, передает усилие перегрузки на вкладыш. Вкладыш отталкивает фиксатор и останавливается при дальнейшем вращении воротка. К приспособлению необходимо изготовить комплект вкладышей с отверстиями, соответствующими размерам квадрата у метчиков. Усилие прижима фиксатора к вкладышу регулируется винтом.

Для ручной притирки пробок кранов и клапанов можно использовать приспособление, состоящее из корпуса и конической передачи, зубчатые колеса которой размещены внутри корпуса и посажены



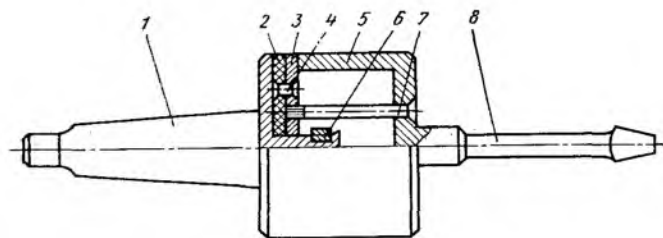


Рис. 24. Фрикционная отвертка

на шпонки в верхней и нижней частях шпинделя. Ручкой приспособления вращают большое зубчатое колесо, секторы которого входят в зацепление с малыми зубчатыми колесами и поочередно вращают шпиндель то в одну, то в другую сторону, притирая пробки и клапаны к гнездам. Для проверки качества притирки поверхность отверстия крана и пробки вытирают насухо. Затем проводят мелом продольную черту по длине пробки, вставляют пробку в отверстие и несколько раз поворачивают ее то вправо, то влево. При хорошей притирке меловая черта будет стерта по всей длине пробки, а при неплотной — прерывисто. Окончательную притирку проверяют опрессовкой (испытанием крана, вентиля или задвижки давлением воды или воздуха). Притирку газовых кранов проверяют только давлением воздуха.

Для заворачивания винтов МЗ—М8 с использованием дрели на сверлильном станке может быть применено приспособление, представляющее собой фрикционно-механическую отвертку (рис. 24), состоящую из оправки 1, держателя 5, пера отвертки 8, дисков 2 и 3, винтов 7. Оправка имеет на одном конце соответствующий конус под размер пиноли дрели, на другом — цилиндрическую форму, на которую устанавливают диски 2 и 3. Один диск 3 — стальной, другой диск 2 — из фрикционного материала. Между собой диски соединены четырьмя заклепками 4. Для смещения дисков предусмотрена гайка 6, которую после установки дисков на стержень оправки плотно заворачивают по резьбе и надежно фиксируют. К стальному диску 3 четырьмя винтами М6 присоединен держатель. Перо отвертки закрепляется в держателе. Если форму держателя изменить, то в нем можно устанавливать патрон с метчиком, плашкой и т. п.

Коническим хвостовиком приспособление устанавливается в дрель (сверлильном станке), предварительно в держателе закрепляется нужный инструмент.

При нажатии диск 2 входит в соприкосновение с фланцем оправки и за счет трения передает движение от станка к держателю. Причем чем сильнее нажим, тем больше усилие передается от станка на рабочий инструмент. Ослабив нажим, вращение держателя прекращается.



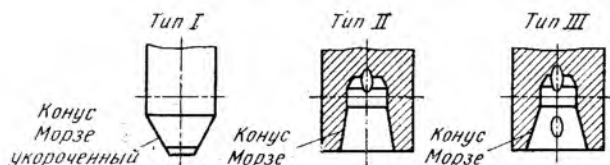
## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СВЕРЛИЛЬНОГО СТАНКА

Наиболее распространенным станочным оборудованием являются вертикально-сверлильные станки. Они составляют наиболее многочисленную группу парка металлорежущих станков. Эти станки применяют во всех отраслях промышленности. В зависимости от характера производства предъявляют различные требования по универсальности, производительности, точности, степени механизации и автоматизации этих станков. Существует классификация вертикально-сверлильных станков по степени универсальности, автоматизации, точности, числу рабочих шпинделей, типу стола и пр. Наиболее пригодными для единичного производства являются универсальные вертикально-сверлильные станки 2Н118, 2Н125, 2Н135 и 2Н150. Они предназначены для работы с коэффициентом загрузки не менее 50%. Производительность станков, работающих в этих условиях, определяется диапазоном и числом скоростей и подач шпинделя, количеством и расположением органов управления, механизацией установочных положений. Схема движений вертикально-сверлильного станка проста: это вращательное и однокоординатное поступательное движение шпинделя с инструментом при неподвижной заготовке. Направление поисков совершенствования выполнения операций на станке идет путем создания условий для эффективного использования инструмента, исключения промежуточных измерений, улучшения организации рабочего места.

Для закрепления заготовок сверлильные станки снабжены тисками, кроме того, на поверхности стола имеются пазы для установки болтов с прихватами. Однако разнообразие работ таково, что тиски и прихваты не обеспечивают закрепления заготовки в нужном положении относительно инструмента. Примером решения задачи закрепления заготовки под нужным углом на поверхности стола можно назвать приспособление для сверления в тисках под углом (см. рис. 28). Для закрепления заготовок в форме фланца, плиты применяют приспособление в виде двух кондукторных плит (см. рис. 30).

Сверлильные станки снабжают обычными и разрезными переходными втулками для крепления инструментов, вставляемых в патрон или шпиндель станка; самоцентрирующими патронами для сверл и зенковок; быстросменными патронами шариковыми, кулачковыми, поводковыми с набором сменных втулок; самоустанавливающимися патронами для разверток; патронами для закрепления метчиков; многшпindelными и револьверными головками. Несмотря на большое число вспомогательного инструмента, разработка конструкций и изготовление приспособлений для крепления инструмента распространено в единичном производстве. Проблема удобного и быстрого извлечения инструмента из гнезда шпинделя станка (конус Морзе № 1—3) решается индивидуально (табл. 1). Оправки для закрепления инструментов являются предметом разработок в единичном производстве. Так, для вырезки дисков из листового материала на сверлильном станке существует ряд

# 1. Данные посадочных мест шпинделей, мм



Станок	Шпиндель						Условный диаметр сверления	Рабочая поверхность стола	Ход стола	
	тип	конус Морзе	вылет	ход	расстояние от конца до стола	частота вращения, об/мин				
НС-12	I	укороченный	1 в	160	90	160—420	450—4500	12	300×350	—
НС-12А			2 в	175	100	20—420	450—4500	12	200×280	
2М112			2 в	180	100	20—400	450—4500	12	200×280	
2Н118	II	2	200	150	0—650	180—2800	18	320×360	350	
2Н125, 2Н125А	II	3	250	200	60—700	45—2000	25	400×450	270	
2Н135, 2Н135А	III	4	300	250	30—750	31,5—1400	35	450×500	300	
2Н150, 2Н150А	III	5	350	300	0—800	22,4—1000	50	500×560	360	

конструкций приспособлений. Ведущим направлением в этих поисках является упрощение конструкции, расширение диапазона размеров обрабатываемых заготовок (см. рис. 29).

Вертикально-сверлильные станки имеют устройства для обеспечения заданной глубины сверления (упоры и устройства для автоматического выключения подачи). В то же время горизонтальное перемещение стола, как правило, исключено. Поэтому перед сверлением заготовок с определенным шагом на одной прямой необходима разметка. В том случае, если предстоит обработать несколько деталей, целесообразно применить приспособление, показанное на рис. 27. При работе на сверлильном станке замена зажимных устройств для крепления заготовок связана со снятием станочных тисков и установкой другого устройства, что требует значительных физических усилий. В качестве одного из решений можно рекомендовать установку на подставках станочных тисков и патрона (см. рис. 37).

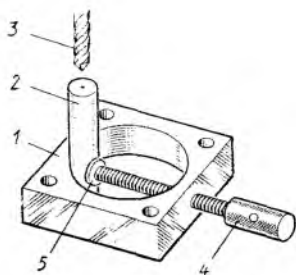


Рис. 25. Подставка для заготовок

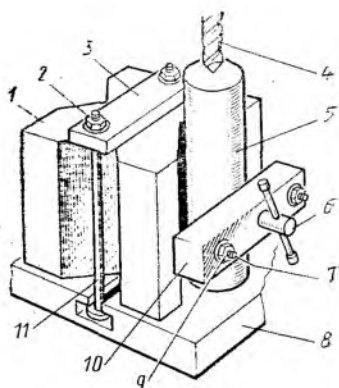


Рис. 26. Сверление деталей

Для сверления заготовок в торец в виде круглых, квадратных и шестигранных стержней удобно приспособление, показанное на рис. 25. Оно представляет собой пластину 1 с эллипсовидным окном. В пластину ввертывается зажимной винт 4, имеющий пятю 5. Приспособление закрепляют на поверхности стола винтами.

В стальной пластине размерами  $70 \times 100$  мм и толщиной 12—15 мм фрезеруют эллипсовидное окно. При отсутствии фрезерного станка можно изготовить приспособление так: разметить эллипсовидное окно, далее рассверлить его по контуру, после чего зубилом прорубить перемычки, а напильником зачистить внутреннюю поверхность. Строго по большему диаметру эллипса в торце пластины накернить центр и рассверлить отверстие под резьбу М8 или М10. Когда приспособление готово, закрепите заготовку 2. Далее приспособление вместе с изделием установите в тисках или на поверхности стола. Правильность установки проверяют по рабочему инструменту 3. Центр будущего отверстия должен совпадать с центром сверла. После этого можно приступить к работе.

Если нужно сверлить заготовки в торец, высота которых много более их диаметра, удобно воспользоваться приспособлением на базе призмы (рис. 26). Оно представляет собой обычную станочную призму 1, установленную торцом на поверхности стола станка 8. Закрепляется призма на столе двумя стальными болтами 11, прижимной планкой 3 и двумя гайками 2. Шпильками 7 и гайками 9 к боковой поверхности призмы прикрепляется стальной брусок 10, в который входит прижимной винт 6. На боковой грани призмы необходимо просверлить два отверстия и нарезать резьбу М10 для установки шпилек. Заготовка 5 вкладывается в боковой паз призмы и прижимается винтом, после чего можно производить сверление. При желании приспособление разбирается и призма используется по прямому назначению.

Рис. 27. Сверление без разметки

Если стол станка не имеет пазов для крепления тисков, можно воспользоваться упором. Упор на оси устанавливают на боковой поверхности стола. В рабочем положении заготовка упирается в выступ упора, что предотвращает ее проворачивание.

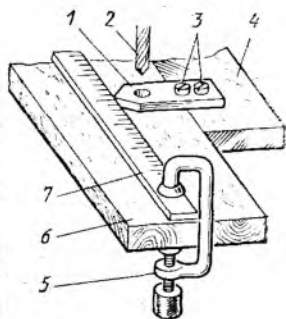
Для крепления двух и более заготовок в виде листов металла удобна струбцина, состоящая из корпуса, промежуточной опоры и винта. Верхняя часть скобы корпуса имеет гнездо, через которое производят сверление.

В гнездо могут устанавливаться сменные кондукторные втулки. Наличие промежуточной опоры обеспечивает надежный и равномерный зажим заготовок.

Если в заготовке в виде бруска необходимо просверлить ряд отверстий, находящихся на одной прямой, то можно выполнить эту работу без предварительной разметки. Для этого используют приспособление, состоящее из пластины 1 и сверла 2. Пластина крепится винтами 3 на сменном бруске 4 линейки 7, укрепленной на поверхности заготовки 6 струбиной 5 (рис. 27). Высота сменного бруска подбирается на 2—3 мм больше толщины заготовки. При работе брусок вместе с пластиной служит упором. Следовательно, необходимо предусмотреть их надежное крепление на поверхности стола. При установке линейки следует обратить внимание на удобство наблюдения за совпадением острия пластины с нужными делениями на линейке. Заготовку перемещают вдоль бруска. По острию пластины и делениям на линейке устанавливают заготовку в нужной точке и производят сверление. Если на данной заготовке необходимо сделать еще отверстия, то для этого сдвигают в нужную сторону брусок и пластину.

Для сверления отверстий под различными углами в заготовках типа ось применяют приспособление, состоящее из основания 1, стойки 2, поворотного диска 3, тисков 6, прикрепленных к диску 3 с помощью болтов 5 (рис. 28). В центре стойки сделано отверстие для крепления поворотного диска специальным пальцем. На боковой поверхности диска нанесены деления в градусах. Стойка же имеет риску для отсчета угла поворота. При необходимости вместо тисков на поворотном диске может быть установлена призма или угольник. Для крепления приспособления на столе станка в основании сделаны выемки.

Кроме сверлильного станка, приспособление может быть использовано на фрезерном, токарном станках, а также при ручной обработке. Приспособление устанавливают на столе станка. Закрепив в тисках заготовку 7 по оси режущего инструмента 4, подбирают нужный угол, поворачивая диск с тисками. Производят пробную обработку заготовок. Если при проверке заготовка имеет отклонения, дополнительно уточняют установку приспособления.



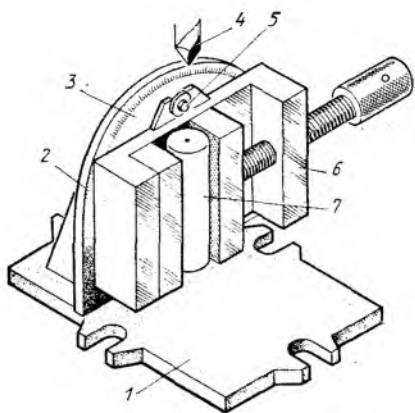


Рис. 28. Сверление в тисках под углом

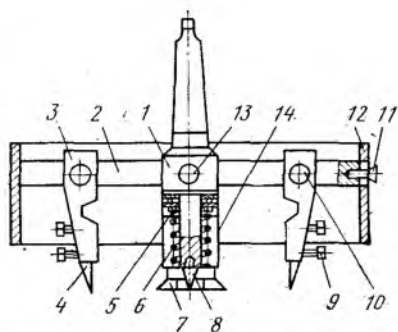


Рис. 29. Нарезание шайб

Данное приспособление служит для **вырезания прокладок и шайб** из резины, фанеры, текстолита (рис. 29). Наименьший диаметр вырезаемого кольца 10 мм, а максимальный 260 мм. Особенностью приспособления является конструкция прижима. Прижим имеет шаровую опору, которая позволяет скалке вращаться независимо от давления на прижим. В прямоугольное окно оправки 1 вставлена штанга 2, зафиксированная болтом 13. На штанге в нужном месте устанавливаются два резцедержателя 3, каждый из которых закрепляется болтом 10. Резцедержатели имеют отверстия под резцы 4, для крепления их имеются два болта 9. Для центрирования вырезаемой прокладки в оправку ввернут закаленный центр 8. Материал во время работы прижимается опорой 7, имеющей на торцовой поверхности мелкую насечку. Опора надета на шайбу оправки и может свободно вращаться. Давление на опору передается через пружину 6, которая упирается в обойму подшипника 5. В нерабочем положении опора, пружина и подшипник удерживаются гайкой, входящей в опору. Пружина и шаровая опора прикрыты стаканом 14, накрученным на корпус оправки. На штанге потайными винтами 11 укреплен предохранительный кожух 12.

Резцы для скалки делают круглыми диаметром 10 мм со срезанной лыской под прижимные болты. Углы заточки делают в зависимости от обрабатываемого материала. При необходимости вырезки цилиндрических отверстий в листовых деталях приспособление может быть модернизировано. Так, вместо опоры и центра 8 в осевое отверстие оправки устанавливают центрирующий палец с подшипником. На штанге закрепляется резец для стали. Перед началом вырезки в листе сверлят отверстие, в которое вводят центрирующий палец. Затем опускают вращающуюся державку с резцом и производят обработку. Вырезка отверстий этим приспособлением не требует разметки и осуществляется с высокой производительностью.



Рис. 30. Приспособление с двумя кондукторными плитами

Для сверления отверстий в уголках можно использовать простую подставку, имеющую упорную планку. При этом ось сверла ручной дрели должна быть перпендикулярна поверхности полки уголка.

Чтобы просверлить отверстие перпендикулярное оси болта, можно использовать гайку. Гайку наворачивают на болт. На одной из граней ее накернивают центр будущего отверстия. Далее гайку вместе с болтом крепят в тисках. Производят выверку положения ее относительно сверла и обрабатывают.

Для сверления в торец мелких деталей можно пользоваться подставкой. Подставка представляет собой брусок. В бруске сделано несколько рядов отверстий. Диаметр каждого отверстия на 0,1—0,3 мм отличается от соседних. Наибольший диаметр 10,5 мм, наименьший — 1,5 мм. Отверстия должны быть сквозными. В качестве упора детали при установке ее в отверстие подставки служит поверхность стола станка. Заготовку вставляют в подходящее гнездо подставки и закрепляют ручными тисочками.

Для групповой обработки деталей типа фланец используют приспособление, представляющее собой основание 1, на котором на стойках 2 и 6 шарнирно устанавливают откидные кондукторные плиты 3 и 7 (рис. 30). В рабочем положении каждая из плит стопорится фиксатором 5 и 9. На плите закрепляют установочный штырь 11, на котором укладывают заготовки 10. Кондукторные плиты съемные. В зависимости от обработки устанавливают плиту с нужным числом отверстий и соответствующего диаметра. На корпусах плит имеется отверстие для входа фиксаторов. Отверстия гнезд обработаны разверткой. Места шарнирных соединений кондукторных плит и стоек тщательно обработаны для того, чтобы исключить зазор и тем самым предотвратить отклонения при сверлении заготовок. Стойки присоединяют к основанию. Высоту стоек выбирают с учетом толщины заготовок наиболее часто обрабатываемых. Так, при толщине заготовок 8—10 мм высота стойки подбирается из расчета 4—5 шт. для одновременной обработки и с учетом толщины кондукторной плиты это составляет 65—70 мм.

Фиксаторы установлены в стойках и находятся под действием пружин 4, 8.

Штыри фиксаторов, на рабочих концах которых сделаны фаски, позволяют закреплять плиту 6 в рабочем положении. Установочный штырь — съемный. Для его крепления предусмотрено в основании посадочное гнездо. С обратной стороны основания штырь фиксируется плоской гайкой, для которой сделано углубление. На

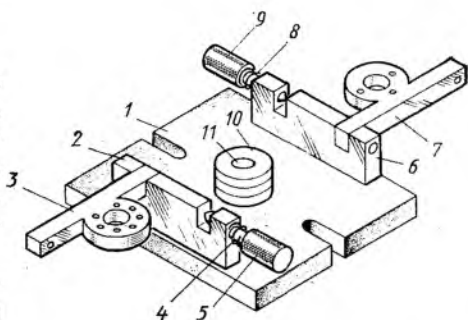
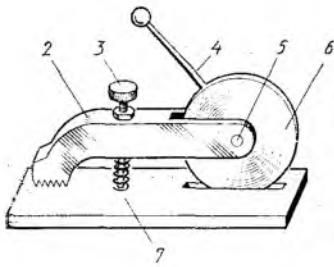




Рис. 31. Зажим



основании могут быть установлены и съемные упоры для крепления заготовок. С этой целью на поверхности имеются отверстия с соответствующей резьбой. Для крепления приспособления на плите основания выполнены выемки.

Работа с приспособлением: устанавливают в стойках кондукторные плиты, затем крепят установочный штырь, укладываются заготовки, сверху опускается кондукторная плита и производится обработка. Кроме сверления можно выполнять развертку отверстия и нарезку резьбы.

**Для изготовления колец** малых диаметров или прокладок из вакуумной резины с наружным диаметром от 5 до 30 мм используют оправку с кольцевыми ножами. Приспособление состоит из корпуса, двух ножей, выталкивателей, пружины и диска. Толщину ножа выбирают в зависимости от диаметра прокладки. На корпусе оправки свободно расположена пружина, которая отжимает диск с закрепленными выталкивателями. Диск штифтом связан с центральным выталкивателем. Для свободного хода выталкивателя в корпусе предусмотрен паз. Кроме того, на диске жестко закреплены еще два выталкивателя. Длина выталкивателей подобрана так, чтобы заготовка прокладки не зажималась на столе станка. Этому способствует и пружина, которая удерживает диск в приподнятом положении. Приспособление крепят в патроне станка, заготовку укладывают на столе станка. Получив вращение, ножи вырезают нужную прокладку. После окончания обработки диск опускается, выталкиватели извлекают готовую прокладку из промежутка между ножами.

**Для быстрого закрепления** и освобождения обрабатываемых деталей служит приспособление, состоящее из основания 1, к которому присоединен прижим 2 (рис. 31). На одном конце прижима с помощью оси 5 установлен эксцентрик 6 с ручкой 4. Между плоскостью прижима и основанием на винте установлена пружина сжатия 7. Пружина обеспечивает подъем прижима при освобождении детали. Винт 3 производит регулировку положения прижима в зависимости от толщины заготовки. Эксцентрик постоянно входит на 2—3 мм в углубление на поверхности основания. Это обеспечивает надежность положения подвижной части приспособления от возможных боковых перекосов.

Прижим коробчатого типа, изготавливают из листовой стали толщиной 2—3 мм. В месте установки эксцентрика корпус прижима имеет вырез. Утончение на рабочем конце прижима облегчает подвод инструмента, установку и съем детали. Винтом подбирают нужное расстояние между прижимом и основанием. Заготовка вводится в полость между прижимом и основанием, а перемещением

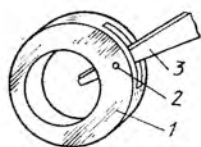


Рис. 32. Ключ для цангового патрона

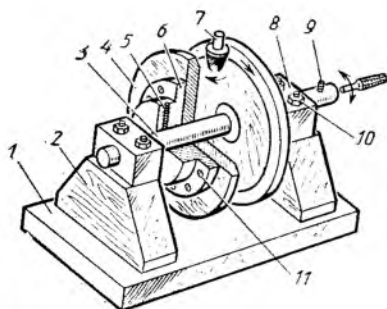


Рис. 33. Приспособление для нарезания резьбы

эксцентрика производят зажим. Приспособление может быть использовано как захватывающее устройство при внутрицеховой транспортировке деталей, имеющих форму листа, а также для разметки.

Для установки и съема инструментов из цангового патрона удобен ключ (рис. 32), представляющий собой стальное кольцо 1, внутреннее отверстие которого эксцентрично относительно внешнего. На утолщенной части кольца выполнен сквозной паз. В пазу на оси 2 установлен рычаг 3. Размеры паза позволяют выполнять отклонение рычага относительно нейтральной линии на  $120^\circ$ .

Ключ накидывается на патрон и рычагом производится захват наружной поверхности патрона, устанавливается или снимается инструмент, меняются цанги. Кроме этого, ключ может быть использован для свинчивания круглых нерифленых муфт на коротких трубопроводах.

**Нарезать резьбу МЗ—М6** в корпусных деталях из мягких материалов можно на станке 2М112 и ему подобных, применив приспособление, показанное на рис. 33. На плите 1 приспособления в подшипниках 8 установлен вал 3, который, кроме вращательного движения, может при необходимости перемещаться вдоль оси. На валу между подшипниками закреплены диски 4, подшипники установлены на стойках 2 с помощью винтов 10. Конус 7 с надетой на коническую поверхность и приклеенной к ней резиновой насадкой, закрепленный в патроне станка, через диски, фланец 6 вращает вал, на одном конце которого винтом 9 закреплен метчик. Вращение от диска и фланца передается на вал винтом 5. Фланец соединен с диском винтами 11.

При изготовлении приспособления необходимо обеспечить соосность фланца с дисками относительно вала, а посадочные поверхности стоек обрабатывают совместно. При креплении приспособления конус должен располагаться между дисками. Для нарезания резьбы заготовку подводят к метчику. Конус прижимают к правому диску и метчику сообщается правое вращение. После нарезания резьбы вал перемещается до упора конуса в левый диск, метчик

Рис. 34. Механический клин

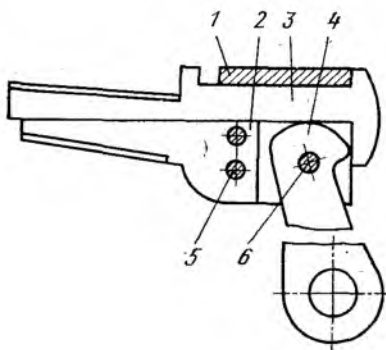
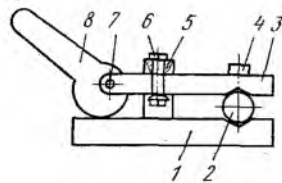


Рис. 35. Кондуктор с эксцентриковым зажимом



при этом получает левое вращение. Это необходимо для вывинчивания метчика из заготовки.

Сверлильный станок может быть использован для выполнения отдельных операций, например, **притирки дисков** задвижек. Приспособление для притирки дисков задвижек состоит из кривошипа с конусным хвостовиком, который закрепляется в шпинделе станка. В диск задвижки встроены кривошипный палец, соединенный с шатуном. При вращении шпинделя диск совершает возвратно-поступательное движение и притирается к гнезду детали. Приспособление предназначено для одновременной притирки нескольких задвижек. До притирки диск смазывают машинным маслом и посыпают шлифующим порошком. Качество притирки проверяется опрессовкой.

**Механический клин к сверлильному станку.** При пользовании этим приспособлением не требуется выталкивать сверло из конуса шпинделя (рис. 34). Механическое выбивание инструментов приводит к изменению точности посадки шпинделя, вибрации инструмента, снижению качества и производительности обработки. Приспособление состоит из неподвижного клина 2, соединенного заклепками 5 со скобой 1, подвижного клина 3 и рычага 4, вращающегося на оси 6.

Чтобы вынуть инструмент из конуса шпинделя, клин вставляют в отверстие между хвостовиком инструмента и верхней частью овального паза шпинделя, предварительно дослав подвижной клин в крайнее переднее положение. Затем рукой перемещают рычаг от себя. Двигая обратно, подвижной клин выталкивает из конуса шпинделя инструмент. При сборке приспособления следует обратить внимание на свободное, без заеданий перемещение подвижного клина в пазу скобы и по верхнему ребру неподвижного клина.

**При сверлении заготовок типа цилиндрическая втулка** без предварительной разметки используют приспособление, состоящее из основания 1, плиты 3 и со сменной кондукторной втулкой 4, рычагом 8, эксцентриком, опорой 5 с винтом 6 (рис. 35). Рычаг и плита соединены осью 7. В плите сделан продольный сквозной паз, в ко-

торый входит болт. Плита за счет паза может смещаться относительно фиксатора, обеспечивая увеличение (уменьшение) хода свободного конца плиты с кондукторной втулкой.

Работу с приспособлением выполняют в следующем порядке. Устанавливают сменную кондукторную втулку и подбирают необходимое положение плиты относительно опоры. Приспособление закрепляют прихватами. Закрепляется упор. Затем укладывается в гнездо заготовка. Рычагом выполняют зажим заготовки 2 и производят сверление. После обработки первой заготовки уточняется положение упора. Далее работа производится без промежуточных измерений.

Если необходимо в заготовке цилиндрической формы диаметром 6—16 мм сверлить отверстия в направлении, перпендикулярном оси детали, можно пользоваться приспособлением, показанным на рис. 36, а. Оно представляет собой стальной квадратный брусок 1 размерами 30×30 или 40×40 мм, длиной 150 мм. В одной из граней бруска просверлены сквозные отверстия для заготовок разных диаметров, в другой — сквозные отверстия одного диаметра под резьбу М12. Разметка бруска должна быть точной, чтобы оси перпендикулярных отверстий пересекались. Зажимной болт 2 с наружной резьбой М12 имеет осевое отверстие. Болт выполняет роль кондукторной втулки и одновременно закрепляет заготовку 3 в приспособлении. Чтобы в заготовке просверлить отверстие 2 мм, ее вставляют в соответствующее по диаметру отверстие бруска и закрепляют сменным болтом с осевым отверстием 2 мм. Далее брусок устанавливают в станочные тиски, после чего производят сверление.

Трудность представляет сверление двух или более отверстий, расположенных перпендикулярно к оси детали, оси которых должны располагаться в одной плоскости. Эти операции выполняют с применением другого приспособления (рис. 36, б). Приспособление состоит из плиты, к которой крепят болтами два одинаковых бруска 1 квадратного сечения, с такими же отверстиями для установки деталей 3, как и в предыдущем приспособлении. Бруски крепят так, чтобы оси горизонтальных отверстий совпадали. Расстояние между отверстиями могут быть различными, поэтому бруски благодаря двум рядам отверстий в основании могут закрепляться в любом месте плиты. Для закрепления заготовок служат сменные болты 2 с осевым отверстием необходимого диаметра.

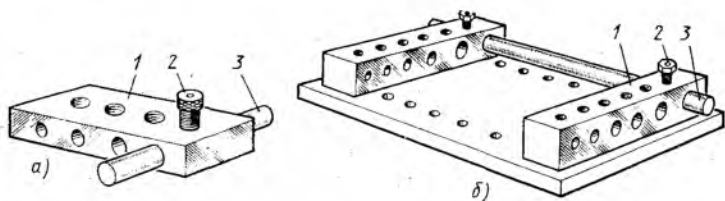
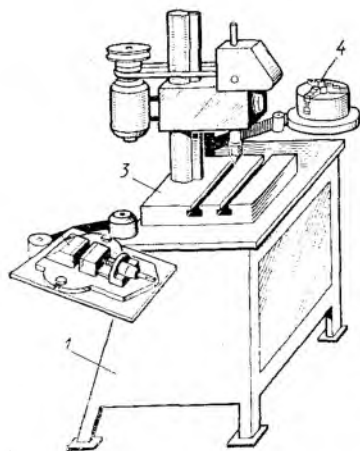


Рис. 36. Приспособление для сверления деталей типа ось без разметки

Рис. 37. Станочные тиски и патрон на подставке



При модернизации станков НС-12, 2М112 можно усовершенствовать рабочее место и создать удобства в работе. Перестановка тисков, приспособлений и призм требует от работающего физических усилий. Предлагаемое усовершенствование исключает эти недостатки (рис. 37). На подставке 1 кроме сверлильного станка 3 закреплены тиски 2 и самоцентрирующийся токарный патрон 4. При повороте подставок вокруг оси приспособления устанавливаются строго по центру сверлильного станка. Тиски могут перемещаться относительно плиты, это позво-

ляет закреплять в тисках разные по размерам и месту сверления заготовки.

Подставка с габаритными размерами  $520 \times 690 \times 810$  мм имеет направляющие для полок или укладок с инструментами и оснасткой. Каркас подставки можно изготовить из уголкового проката и обшить с трех сторон фанерой. С лицевой стороны на двух петлях закрепляется одностворчатая дверка. С внутренней стороны к стойкам каркаса приваривают направляющие из уголкового проката. Верхнюю крышку подставки, изготовленную из досок толщиной 30 мм, жестко соединяют с верхней рамой каркаса. Сверлильный станок, подставки для тисков и патрона закрепляют на верхней крышке болтами.

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ТОКАРНОГО СТАНКА

В единичном производстве детали изготавливают отдельными небольшими партиями. Поэтому их обработка ведется на универсальных станках с использованием приспособлений и инструментов общего назначения. При совершенствовании приспособлений и инструментов для токарных станков можно выделить следующие направления: разработка новых и усовершенствование существующих конструкций инструмента; создание приспособлений для крепления инструментов или их отдельных элементов; разработка и изготовление приспособлений для установки и крепления заготовок на станке. Так, применяя комбинированные резцы для последовательного выполнения нескольких переходов, добиваются значительного сокращения времени обработки. Отпадает необходимость в частых поворотах резцедержателя, сокращаются вспомогательные перемещения суппорта для установки резца на размер. При этом повышается точность обработки, так как исключением поворота резцедержателя устраняются погрешности установки резцов в но-



ное положение. Например, комбинированный резец позволяет выполнять обтачивание ступенчатой поверхности, подрезание уступов и вытачивания канавок. Комбинированным расточным резцом можно без поворота резцедержателя подрезать торец, обточить наружную поверхность, расточить отверстие и подрезать уступ детали.

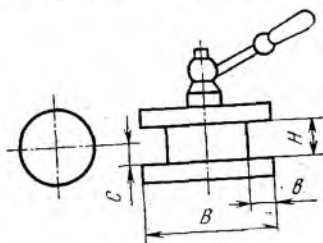
Для крепления пластин из твердого сплава в конструкцию оправки резца вводят разнообразные элементы. Так, в одном случае пластина в пазу державки резца закрепляется резьбовым пальцем с лыской, угол наклона который равен углу между вертикалью и осью отверстия. В другой конструкции многогранную пластину, установленную на штифте оправки резца, закрепляют с помощью цилиндрической вставки, положение которой фиксируется винтом. Для крепления применяют и зажимную рамку. Пластины твердого сплава устанавливают на державке резца и закрепляют зажимной рамкой и винтом. В этом случае удобно использовать пластины, можно устанавливать круглые резьбовые пластины по углу подъема резца.

При разработке конструкций крепления режущих элементов стремятся расширить возможности инструмента и область применения этих инструментов. Примером является резец со сменной рабочей головкой [8]. Резец состоит из державки с коническим отверстием, сменной рабочей головкой и коническим хвостовиком. Рабочую головку устанавливают хвостовиком в коническом отверстии державки, где головка заклинивается действием силы резания. Для извлечения головки из державки достаточно легкого постукивания молотком по хвостовику. Рабочую головку резца устанавливают под любым главным углом в плане, благодаря этому резец используют как проходной, упорный, торцовый (подрезной) и прорезной. При создании приспособлений для крепления инструментов стремятся к экономному использованию режущих материалов; усилению жесткости и стойкости инструментов; использованию многоинструментальной наладки; использованию резцедержателей с повышенной точностью.

Так, при использовании пластин инструментальной стали в качестве отрезного и прорезного резца предлагаются несколько конструктивных решений (см. рис. 49, 50). При этом для обеспечения жесткости крепления отрезных пластинчатых резцов по рабочей поверхности используют клин, зажимные планки и т. д. В сборном двустороннем отрезном резце сменная пластина имеет две твердосплавные пластинки. В свою очередь, сменная пластина державки резца прикреплена к боковой поверхности болтом. Для повышения жесткости конструкции резец выполнен так, что нижняя плоскость режущей пластинки упирается в опорный выступ [7].

Использование бесподналадочных инструментов позволяет вместо затупившегося резца легко и просто устанавливать заранее настроенный на нужный размер новый резец. Резервом экономии времени является совмещение переходов, которое достигается путем одновременного обтачивания и сверления. Обычно эти операции выполняют на станках с автоматическим выключением про-

## 2. Данные посадочных мест для инструмента, мм



Станок	Коническое отверстие (конус Морзе)	Диаметр сквозного отверстия	Отверстие линюли (конус Морзе)	Поперечное смещение	Наибольшее перемещение линюли	C	H	b	B
	шпинделя								
ИС1-1 (95ТС-1)	4	25	3	±10	70	16	22	16	100
T4 (облегченный)		25		±10	70	20	30	20	125
1615М	5	35	4	±12	85	20	30	25	125
1А616		35		±10	120	25	35	20	125
1Д62		36		±15	150	25	38	26	125
16К20	6	52	5	±15	85	25	40	26	150

дольного движения суппорта. Многолезцовая наладка и совмещение переходов характерны для серийного производства. Однако анализ предстоящей работы и творческий подход к выполнению задания позволяют использовать эти методы и в единичном производстве (табл. 2). Широкое распространение в единичном производстве получают инструментальные блоки для резцов, сверл и плашек. Для крепления этих блоков разрабатывают резцедержатели. Так, при использовании резцедержателя с механическим креплением инструментальных блоков значительно сокращаются затраты вспомогательного времени. Необходимые блоки подготавливаются станочником или на специальном участке.

На качество обработки детали существенное влияние имеет точность фиксации резцедержателя после очередного поворота. Например, вместо одного конического стандартного фиксатора применяют два цилиндрических. Внедрение этого усовершенство-

вания обеспечивает фиксацию положения резца относительно оси станка при поворотах резцедержателя с точностью 0,01 мм [7]. Используют приспособления с многоинструментальной наладкой. Так, для обработки отверстий сверлами, зенкерами, развертками вместо резцедержателя используют револьверную головку. Это сокращает вспомогательное время и позволяет использовать автоматическую подачу суппорта (см. рис. 39). Применяют также маятниковую державку для обработки конусов (см. рис. 65).

Одним из условий достижения высокого качества обработки является точность установки заготовок на станке. В единичном производстве эта задача осложняется необходимостью переналадки станка на обработку разных заготовок. При этом основным для крепления заготовок является трехкулачковый самоцентрирующий патрон. Этот патрон обладает широким диапазоном перемещения кулачков и прочным закреплением заготовок с центрированием их по оси шпинделя. Однако трехкулачковый самоцентрирующий патрон имеет погрешность центрирования до 0,2 мм. Использование не закаленных кулачков и их расточка обеспечивают получение более высокой точности центрирования. Поэтому при чистовой обработке трехкулачковый патрон заменяют цанговым или четырехкулачковым (погрешность установки при этом до 0,05 мм).

Для повышения точности установки применяют приспособления и инструменты, характерные для серийного производства. Например, ведущий поводковый центр (см. рис. 45), грибовые центры, центровые пробки или распорки, центровые оправки и пр. Приспособление для крепления пустотелых заготовок (см. рис. 38) дает возможность закреплять детали в широком диапазоне без применения самоцентрирующего трехкулачкового патрона.

Усовершенствования трехкулачкового патрона, как правило, связаны с повышением точности, надежности закрепления и со специализацией патрона на определенную форму заготовки. Например, при обработке прямоугольных деталей на двух кулачках фрезеруют плоскости так, что при установке кулачков в патрон они параллельны друг другу и расположены симметрично относительно оси патрона. Вместо третьего кулачка устанавливают упор. Положение упора можно менять в зависимости от расстояния между опорной плоскостью детали и оси отверстия. При этом центрирование детали по отношению к боковым граням происходит автоматически при зажиме ее кулачками патрона. В другом случае для закрепления детали за конические поверхности к кулачкам патрона прикрепляют качающиеся на оси прижимы. При зажиме детали прижимы кулачков самоустанавливаются по конусу детали и тем обеспечивают равномерное распределение силы зажима по поверхности контакта. Кулачки с качающимися прижимами могут быть применены для закрепления деталей с линейными уклонами, конусами и т. д.

Современные средства и методы производства настолько разнообразны, что одна и та же деталь может изготавливаться разными способами и на различном оборудовании. В единичном произ-

водстве иногда появляется необходимость выполнить на токарном станке операции, характерные для других станков. Разметка заготовок, имеющих ступенчатую или сложную наружную поверхность, иногда занимает значительное время. Иногда целесообразно выполнять эту операцию с использованием шаблона (см. рис. 58).

Известны способы обработки прутковых заготовок без использования сложной оснастки. Есть конструкции подвижных и неподвижных люнетов, например, люнет с вращающимся самоцентрирующим патроном. Корпус приспособления устанавливают на станине с помощью роликовых подшипников. Заготовку в виде прутка одним концом закрепляют в самоцентрирующем патроне, установленном на шпинделе станка, другим — в кулачках патрона на втулке приспособления. При этом возможно растачивание и подрезка торцов труб без предварительного протачивания шеек под люнет. Есть и другие решения. Так, установка перед проходным упорным резцом люнетной планки с соответствующим отверстием и расположенным точно на уровне оси шпинделя требует правильной формы профили заготовки. Последнее условие в значительном числе случаев трудно выполнимо. Конструкция же подвижного люнета, закрепленного на основании поперечных салазок, расширяет возможности приспособления (см. рис. 44). Люнет поддерживает заготовку в месте приложения силы и предохраняет ее от прогибов.

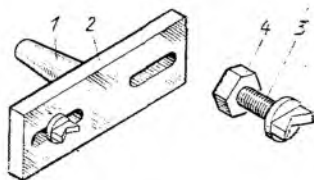
Установка упоров на станине и поперечных салазок характерна при обработке большой партии деталей. Однако универсальные конструкции находят применение при выполнении разовых работ. В единичном производстве их применение оправдано облегченном установке заготовки на станке (см. рис. 46), предотвращением осевого смещения заготовки в форме прутка под действием подачи (см. рис. 47) для снижения уровня вибрации при обработке длинных валов. Например, необрабатываемый конец вала входит в шпиндель и упирается в шпиндельный центр, вставленный в цанговую втулку или обратный центр. При поджиме пиноли задней бабки конический хвостовик центра разжимает втулку и стопорит ее в отверстии шпинделя.

**Для крепления пустотелых заготовок** при обработке наружной поверхности по всей длине удобно приспособление, состоящее из конической оправки 1, конец которой изготавливается в соответствии с конусом отверстия шпинделя станка (рис. 38). К оправке приварена пластина — основание 2. По средней линии пластины с двух сторон от центра профрезерованы продольные пазы, в которые устанавливают две призмы 3. Каждая из призм своим основанием может перемещаться вдоль паза и крепится гайкой 4. Оправку устанавливают в шпиндель станка (патрон при этом снят).

В зависимости от диаметра заготовки установочные призмы раздвигают в пазах корпуса и затягивают гайками на расстояниях, одинаково удаленных от оси оправки. Поэтому для удобства настройки целесообразно иметь на пластине корпуса вдоль пазов мерные линейки. Далее, заготовку устанавливают в призму. Поджимая заготовку пинолью задней бабки и вращая вручную оправку,

Рис. 38. Приспособление для крепления пустотелых заготовок

производят проверку на «биение». После выверки положения заготовки установочные призмы окончательно затягивают гайками и производят обработку. В пиноль задней бабки устанавливают соответствующую поддержку, которая по форме и конструкции напоминает данное приспособление. Отличие в том, что при работе поддержка должна вращаться при неподвижной оправке.



Для сверления и дальнейшей обработки отверстий применяют револьверную головку (рис. 39). Головку устанавливают вместо резцедержателя и крепят тем же способом, что и резцедержатель. Для устранения отклонения инструментов от оси шпинделя на опорной плоскости головки предусмотрены гнезда для фиксаторов. Число инструментов в головке определяется особенностями обработки. Так как ход винта поперечных салазок суппорта ограничен, то при работе с револьверной головкой следует верхнюю часть поперечных салазок развернуть под некоторым углом и надежно закрепить в этом положении. При установке инструментов необходимо стремиться к тому, чтобы «вылет» их был минимальным, достаточным лишь для данной обработки. При значительном вылете инструмента в процессе работы может возникнуть вибрация. Использование револьверной головки дает возможность применять автоматическую подачу (самоход).

Для нарезания резьбы метчиками, плашками, установки сверл, разверток, зенкера, центра служит универсальный резьбонарезной патрон (рис. 40). Патрон оснащают механизмом автоматического возврата инструмента при реверсе шпинделя. Патрон состоит из корпуса 1, на цилиндрической части которого установлен держатель 2. Корпус выполнен с хвостовиком и отверстием с конусами Морзе. На цилиндрической части корпуса имеются продольный и кольцевой пазы. В кольцевом пазу смонтирован подпружиненный фиксатор. На держателе в продольном пазу установлен упор 6, который можно перемещать и закреплять вдоль паза в нужном положении. Упор соединяет держатель с корпусом и удерживает его от проворота при нарезании резьбы и свинчивании инструмента.

В передней части держателя имеется цилиндрическое гнездо, в котором могут быть установлены резьбонарезная плашка 4, резьбонакатная плашка 5 или метчик с переходной втулкой 3. При снятом резьбонарезном инструменте в коническое отверстие корпуса можно установить центр 10, зенкер 9, сверло 8 или развертку 7. Патрон устанавливают в пиноль задней бабки станка, а держатель отводят в крайнее правое положение до упора в буртик корпуса. Упором настраивают нужный ход инструмента, равный длине нарезки, используя при этом шкалу с миллиметровыми делениями, нанесенными на лыске вдоль паза. На упоре предусмотрен указа-



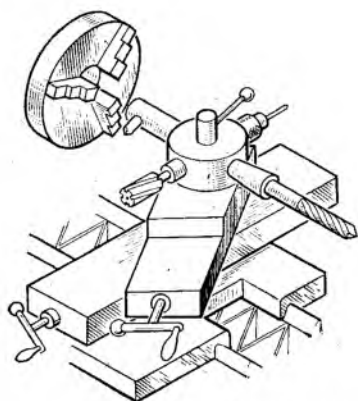


Рис. 39. Револьверная головка

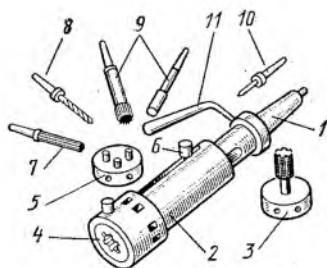


Рис. 40. Универсальный резьбонарезной патрон

тель. В гнездо устанавливают плашку (метчик) и перемещением пиноли задней бабки станка подводят инструмент к торцу детали. Поворотом рукоятки 11, снабженной кулачком, подают держатель на деталь до тех пор, пока не произойдет захват инструмента резьбой. После этого нарезка резьбы происходит автоматически. Инструмент вытягивает плашкодержатель, а упор скользит по стенке паза в корпусе. Как только упор окажется напротив кольцевого паза, держатель начнет вращаться вместе с деталью и нарезка резьбы прекратится.

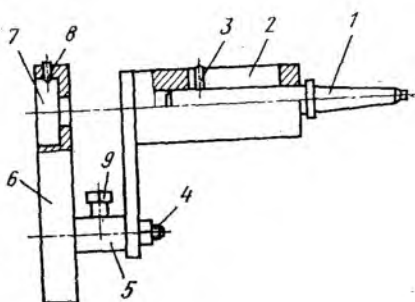
Фиксатор, расположенный в кольцевом пазу и имеющий односторонний скос, не будет препятствовать повороту упора. Однако после реверса шпинделя упор задерживается фиксатором, вращение держателя прекращается и начинается свинчивание инструмента. При нарезке резьбы на следующей детали цикл работ повторяется. Если перед или после нарезки резьбы необходимо произвести обработку отверстий, то при снятом резьбонарезном инструменте в конусное отверстие корпуса можно установить последовательно сверло, зенкер и развертку. Если необходимо нарезать наружную резьбу на детали значительной длины, то перед установкой держателя в корпус устанавливается центр, затем держатель. Свободный конец заготовки, закрепленной в самоцентрирующем (или поводком) патроне прижимают центром, что дает возможность нарезать резьбу на длинных деталях диаметром от 4 до 12 мм.

При нарезании наружных резьб от М6 до М14 круглыми плашками на ступенчатых деталях применяют приспособление, показанное на рис. 41. Оно состоит из оправки 1 с коническим хвостовиком конусом Морзе (по размеру отверстия пиноли задней бабки). По цилиндрической части оправки перемещается корпус 2, к левому концу которого приварен кронштейн с отверстием. Вдоль корпуса профрезуют паз. От проворачивания корпуса на оправке пре-

Рис. 41. Револьверная головка для плашек

дусмотрен стопор 3. Одновременно стопор ограничивает и продольное перемещение корпуса на оправке.

В отверстии кронштейна корпуса крепят ось 5 гайкой 4. На оси устанавливают сменную револьверную головку 6 на шести круглых плашках 7. Головка в



форме диска. По периметру на плоскости головки выполнены шесть гнезд различного диаметра для установки плашек. Для фиксирования каждой из плашек в гнездах ввернуты штифты 8. Револьверная головка может свободно вращаться на оси. Однако в каждом из шести положений она фиксируется защелкой 9.

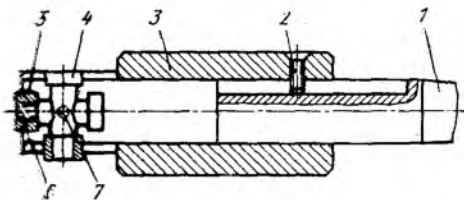
Установив в пиноль задней бабки оправку с подготовленной револьверной головкой, выбирают нужную плашку. Обрабатываемую заготовку устанавливают в патроне шпинделя. При вращении заготовки подводят пинолью первую плашку до момента начала нарезки. Далее процесс идет самостоятельно. При окончании нарезания реверсом шпинделя плашка возвращается в исходное положение и вводится в работу очередная плашка и т. д. Возможную длину нарезки определяет длина паза в корпусе.

Так как расстояние между плоскостью револьверной головки и кронштейном меньше, чем длина паза, то в кронштейне вдоль оси корпуса сделано отверстие. Конец нарезаемой заготовки входит в это отверстие в крайнем положении. Для расширения диапазона нарезаемых резьб и ускорения работы рекомендуется иметь набор подготовленных головок. Кроме плашек могут устанавливаться сверла, развертки и метчики. Для их крепления устанавливают цапговые зажимы.

Приспособление для крепления четырех круглых плашек используют для нарезания резьбы на ступенчатых болтах, шпильках (рис. 42). Оно представляет собой оправку 1, один конец которой выполнен под размер конуса пиноли задней бабки станка, второй — цилиндрическим, с открытым пазом для фиксатора 2 корпуса 3. Корпус изготовлен в виде втулки и установлен по скользящей посадке на цилиндрической части оправки. На одном конце корпуса с помощью двух полуосей 7 установлен барабан 4. В корпусе барабана предусмотрены гнезда соответствующих размеров для круглых плашек 5. Каждая плашка от поворачивания фиксируется стопором 6.

К вращающейся заготовке подводят приспособление с плашкой меньшего размера. После того как началось нарезание резьбы, перемещение корпуса по цилиндрической части оправки осуществляется автоматически. От поворачивания корпуса на оправке предохраняет фиксатор. После нарезания резьбы приспособление воз-

Рис. 42. Приспособление для круглых плашек



вращают в исходное положение и поворотом барабана на полуосях устанавливают следующую плашку большего размера и обработку повторяют.

Для правильной работы с приспособлением нужен такой подбор плашек, при котором каждый последующий внутренний диаметр резьбы больше наружного диаметра предыдущего. Для расширения возможностей приспособления целесообразно иметь набор барабанов с гнездами под различные размеры плашек. Диапазон резьб, которые можно нарезать, от М3 до М10. При изготовлении приспособления тщательно следует обрабатывать барабан, гнезда под плашки, а в корпусе — отверстия на полуоси. Брак при нарезании резьбы, как правило, объясняется дефектом этих элементов и отклонениями от правильного взаимного положения корпуса, оправки и барабана с режущими инструментами.

Для снятия у заготовки фасок под нужным углом можно использовать приспособление, плоский резец которого в державке, установленной в пиноли задней бабки токарного станка, при соприкосновении с заготовкой снимает фаску нужного размера. Изменяя форму резца, можно снимать и внутренние фаски.

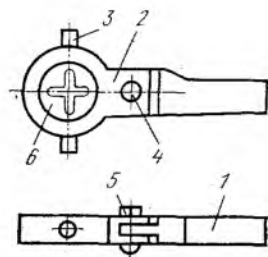
**Развертку, притир удобно крепить** за цилиндрический хвостовик штифтом в патроне: Патрон устанавливают в задней бабке токарного станка. Инструмент имеет зазор, что обеспечивает совпадение его с осью обрабатываемой детали. При отсутствии нужного патрона развертка для обработки заготовки может быть закреплена с помощью центра задней бабки и хомутика. При работе свободный конец хомутика скользит по поверхности салазок. Подача инструмента производится винтом пиноли задней бабки.

Приспособление служит для закрепления сверла или патрона коническим хвостовиком в резцедержателе токарного станка. Оно представляет собой оправку прямоугольного или квадратного сечения с коническим отверстием, по форме и размерам соответствующим хвостовику инструмента. Оправку устанавливают и фиксируют в резцедержателе винтами. При обработке гнезда в оправке под хвостовик сверла следует учесть, что ось сверла должна совмещаться с осью шпинделя станка. Наличие упора в нижней части оправки предотвращает смещение сверла (развертки, зенкера) во время работы. Данный способ установки сверла дает возможность пользоваться автоматической подачей суппорта. В случае ограниченного хода винта поперечных салазок при работе с данной оправкой рекомендуется развернуть поворотную часть суппорта на угол  $5-10^\circ$ .

Для нарезания резьбы длинных винтов удобен плашкодержатель, закрепленный в резцедержателе токарного станка (рис. 43).

Рис. 43. Приспособление для нарезания длинных винтов

Приспособление состоит из оправки 1, корпуса плашкодержателя 2, соединенных болтами 4 и гайкой 5, круглой плашки 6 и винтов 3. Оправкой приспособление крепят в резцедержателе. Корпус является сменной частью. В зависимости от размеров плашки выбирают нужный корпус и устанавливают с помощью болта и гайки на оправке. Заготовка в виде длинного винта крепится в патроне передней бабки. Плашку, закрепленную в корпусе, поджимают пинолью задней бабки. После того как нарезка резьбы началась, суппорт подают вручную. Наличие зазора между корпусом и оправкой компенсирует несоответствие скорости перемещения суппорта и плашки относительно детали.



**Вынуть цангу** из гнезда после обработки иногда затруднительно. Ключ позволяет удобно и легко вынимать из шпинделя станка цангу. Размеры головки ключа несколько больше диаметра отверстия цанги. Вставляя ключ, движением рукоятки заклинивают его головку, после чего цанга вынимается. Материалом для ключа является листовая латунь.

**Люнет позволяет обрабатывать** длинные и тонкие валы, оси, болты. Приспособление (рис. 44, а) крепят, используя пазы в кронштейне 1 на левой стороне направляющих поперечных салазок суппорта. За счет двух пазов кронштейна можно отклонять от вертикали и закреплять в нужном положении двумя винтами 6. К верхней части кронштейна винтом 5 прижимают стальной закаленный вкладыш 2, рабочую поверхность которого шлифуют. Вкладыш входит в контакт с заготовкой 3, на которую при обработке воздействуют резцы 4. Закрепив заготовку 3 в патроне станка 5 (рис. 44, б) и поджав ее вращающимся центром, устанавливают приспособление так, чтобы вкладыш скользил по заготовке, т. е. располагался с правой стороны резца 4 и «отставал» от его вершины на 1—3 мм. При работе отрезным резцом вкладыш устанавливают на кронштейне против линии реза. Установка резца относительно вкладыша выполняется винтом продольных салазок.

**Универсальный токарный центр** удобен при обработке детали в центрах. С его применением исключается необходимость использования поводковой планшайбы и хомутика. Приспособление представляет собой корпус 1, внешняя форма и размеры которого соответствуют конусу шпинделя передней бабки станка 5. Во внутренней полости корпуса помещают ведущий центр 3, заостренный средний центр 4 и пружину 6. С другой стороны в корпус ввернута заглушка 7 (рис. 45). Для предотвращения поворачивания ведущего центра относительно корпуса служит штифт 2. Заглушка позволяет регулировать силу сжатия пружины, которая поджимает подвижный средний центр.

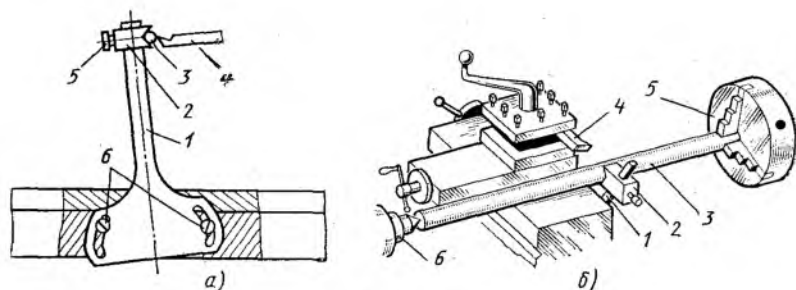


Рис. 44. Люнет

Универсальный центр вставляют в шпindelь передней бабки, с которого свернут партон. Заготовку устанавливают торцом так, чтобы ее отверстие совпадало с подвижным центром, а плоскость торца упиралась в зубчатую поверхность ведущего центра. Поджимая центром задней бабки, производят окончательное закрепление заготовки. При этом подвижной центр может несколько передвинуться внутрь ведущего центра. Опорная плоскость ведущего центра является упором, не зависящим от глубины центрального гнезда. Обработку производят обычным способом. Время на закрепление заготовки в приспособлении по сравнению с закрепленным хомутиком значительно уменьшается.

При обработке в трехкулачковом патроне втулок и других заготовок **удобно пользоваться упором** в виде бруска с выступом. Брусок устанавливают выступом в полости патрона. Заготовка достигает до упора и крепится в патроне. Выпадение упора благодаря выступу во время вращения патрона исключается.

Для установки заготовок в патроне с последующей обработкой без промежуточных измерений служит универсальный упор. Упор состоит из оправки 1, сменного упора 3 и контрогайки 2. Упор устанавливается в шпindelь передней бабки. Сменные упоры в зависимости от формы заготовки могут быть нескольких типов. На рис. 46, а, б показаны упоры для цельных заготовок 5, которые поджимаются центром задней бабки 6, на рис. 46, в — упор для заготовки в виде фланца, кольца, крышки. После досылки заготовки до

упора производится окончательное закрепление ее кулачками 4 патрона.

Упор иной конструкции применяют при обработке партии заготовок без промежуточных из-

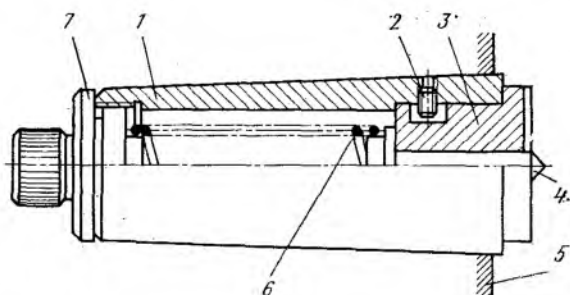


Рис. 45. Универсальный токарный центр



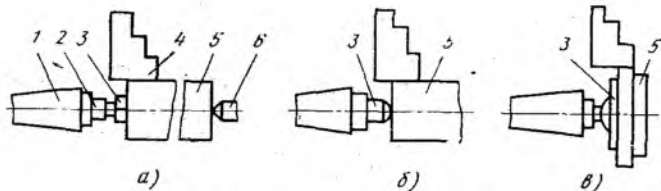


Рис. 46. Универсальный упор

мерений. Корпус упора имеет сквозное отверстие, в котором по скользящей посадке устанавливают регулируемый упор. В нужном месте упор фиксируют зажимом. Корпус конической формы соответствует внутреннему конусу шпинделя. Винт имеет головку с прорезью для шлица отвертки, резьба типа М10. Регулируемый упор — стальной стержень диаметром 15—16 мм, на одном конце которого в зависимости от формы заготовки могут быть различные наконечники. Корпус с регулируемым упором (заранее установленным на какой-то размер) помещается в шпиндель станка. После пробной обработки окончательную установку размера производят регулировкой упора. Для этого винтом освобождают зажим и после доводки резца регулируемый упор фиксируют на нужный размер.

Для подрезания торцов валиков целесообразно применить упор, показанный на рис. 47. Его особенность — возможность установки в любом месте внутри шпинделя. Упор состоит из оправки 1, кожуха 3, винта 4, пружины 5 и трех шариков 2. Упор устанавливают в шпинделе, заготовка торцом подводится до соприкосновения с оправкой. Оправка конической частью выталкивает шарики, которые заклинивают упор в нужном месте. Чем сильнее заготовка прижимается к упору, тем надежнее упор. Винт с пружиной позволяет регулировать свободный выход шариков и тем обеспечивает возможность перестановки упора при обработке заготовок разной длины.

При сверлении глухих отверстий без промежуточных измерений возможно использовать упор. На корпусе сверлильного патрона закрепляют хомут с прикрепленной к нему стойкой, через которую проходит упор. Патрон через переходник устанавливают в задней бабке. Закрепляют сверло в патроне и сверлят до соприкосновения торца заготовки с упором. Производится уточнение размеров глубины отверстия и, при необходимости, корректируют положение упора.

Упор для сверла удобен при сверлении глухих отверстий без промежуточных измерений. Приспособление позволяет быстро и надежно устанавливать размер необходимой глубины сверления. Приспособление представляет собой хомут, который винтом крепят в нужном месте на сверле. Хомут изготавливают из стальной или дюра-

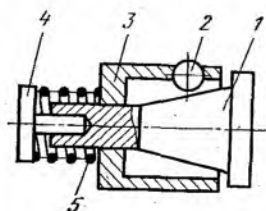


Рис. 47. Упор

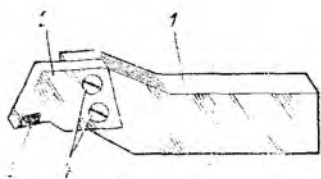


Рис. 48. Резец со сменным сектором

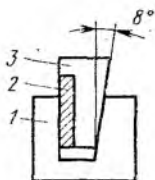


Рис. 49. Полотно ножовки для отрезного резца

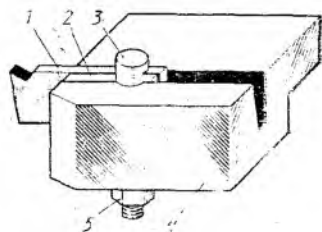


Рис. 50. Отрезной резец из пластины

люминиевой пластины. Зажимной винт устанавливают так, чтобы его головка не выходила за пределы плоскости хомутика, так как может произойти захват обрабатываемой детали. Сверление производят, пока плоскость хомутика не коснется торца детали. Целесообразно иметь набор хомутиков.

Для устранения вибрации резца с пластинкой твердого сплава при обработке тонких и длинных валов рекомендуется перпендикулярно оси державки резца в горизонтальной плоскости просверлить отверстие и сделать разрез резца.

Для отрезного резца можно использовать сломанные прорезные фрезы. Фрезу, используемую в качестве резца, затрачивают в соответствии с особенностями предстоящей обработки, затем устанавливают на закрепленную в резцедержателе оправку и крепят. От возможного проворачивания фрезу зажимают винтом. После проверки резца по центру заготовки приспособление окончательно крепят в резцедержателе.

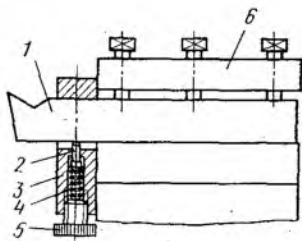
Для работы удобен отрезной резец, представляющий собой сварную (кованую) державку 1 со сменным сектором 2 (рис. 48). К сектору припаивают режущую пластину 3. Сектор крепят к державке болтами 4. Кроме отрезных резцов используют составные резцы со сменным режущим элементом. Часть полотна механической ножовки может быть использована в качестве отрезного резца. Для этого необходимо изготовить оправку 1 с пазом (рис. 49). Одна сторона паза — косой срез, угол среза  $7-8^\circ$ . Резец 2 вкладывают в оправку клином 3. Оправку с резцом и клином устанавливают в резцедержателе и винтами крепят как обычный резец. При установке резца следует обратить внимание на допустимый вылет резца и положение режущей кромки относительно высоты центров.

С помощью данной оправки можно использовать в качестве отрезного и канавочного резцов пластину из инструментальной стали. Приспособление состоит из оправки 4 гайки 5, болта 3 с отверстием для инструмента 1 и клина 2 (рис. 50). Резец пропускают через отверстие болта вместе с клином и вставляют в паз оправки 4, зажимают гайкой, втягивая резец и клин в паз оправки. После затяжки резца оправку вставляют выступом в паз резцедержателя и

Рис. 51. Гаситель колебаний

крепят винтами. Для замены реза не требуется снимать оправку со станка, достаточно ослабить гайку болта.

При обработке точных деталей требуется снизить вибрацию реза. Для этого применяют приспособление, представляющее собой струбцину, в корпусе 3 которой подпружиненный штифт 2 упирается в нижнюю плоскость реза 1 (рис. 51). Давление штифта на резец регулируется винтом 5, который сжимает пружину 4. На закрепленный в держателе 6 резец в случае появления вибрации надевается виброгаситель. Приспособление применяют без предварительной подготовки. Резец при применении гасителя выдвигают из резцедержателя как при обычной работе.



В тех случаях, когда при обработке глубокой канавки или отрезании заготовки требуется увеличить вылет отрезного реза, можно воспользоваться приспособлением. Оно представляет собой пластину, шарнирно соединенную с планкой. На планку укладывают сегментный вкладыш, который служит упором реза. Толщина планки и вкладыша на 0,2 мм меньше толщины реза. Пластинку укладывают в гнездо резцедержателя. Сверху на нее устанавливают резец и закрепляют винтами резцедержателя. Планка с сегментным вкладышем подводится винтом до соприкосновения с нижней частью реза. Укрепленный резец не будет пружинить, обеспечивая качественную обработку. Значительные удобства создают шаблоны. С их помощью можно проверить правильность заточки реза, его установку и расположение относительно заготовки. Приспособление в виде шаблона дает возможность не только проверять правильность заточки углов реза, но и определять правильность положения его в резцедержателе. В случае установки реза выше или ниже центра изменяется передний и задний углы, что приводит его к преждевременному затуплению.

По шкале миллиметровых делений на выступе шаблона можно определить, какой толщины прокладку следует положить под резец, чтобы вершина реза находилась на уровне центра заготовки. При наличии набора подкладок, на каждой из которых указывается ее толщина, установка реза по высоте не представляет трудности. Подбирая соответствующий вырез на шаблоне, можно определить угол заострения реза. Необходимый вылет реза определяется по вертикальной линии, нанесенной на шаблоне.

Для снятия фаски под нужным углом необходимо точно выставить резец. Для этого используют шаблон 1 (рис. 52), имеющий углы определенных размеров (например, 60, 45, 30°). Шаблон изготавливают из листовой стали толщиной 2—3 мм. К торцу заготовки 4, закрепленной в патроне станка 5, прикладывают базовую кромку шаблон. Резец 2 поворачивают с резцедержателем 3, пока режущая кромка не будет параллельна выбранной стороне

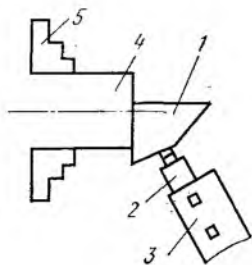


Рис. 52. Шаблон для установки резца на нужный угол

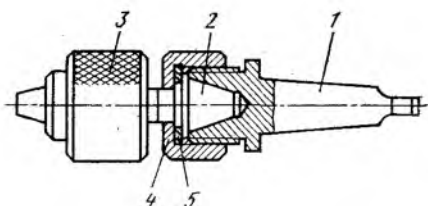


Рис. 53. Переходник к сверлильному патрону

шаблона, после чего резец закрепляют окончательно. Перемещением резца производят снятие фаски.

Для закрепления сверлильных патронов применяют приспособление, состоящее из корпуса 1, правый конец которого представляет конус Морзе (рис. 53). На левом конце в цилиндрической головке имеется конусное гнездо, в которое вставляется сменный шпindel 2, имеющий два конусных конца: один с уклоном 1:10, другой с конусностью, соответствующей конусу сверлильного патрона 3. Конусы шпинделя отделяют разделительным буртиком. Для закрепления шпинделя служит гайка 4. Между головкой корпуса и разделительным буртиком шпинделя ставят бронзовую шайбу 5.

Если необходимо обработать фланцы со скошенными торцами, то можно применить приспособления, показанные на рис. 54. Технологически целесообразно сделать отверстия в заготовках, которые в дальнейшем принять за базовые. Для обработки отверстий используют приспособление (рис. 54, а), представляющее собой корпус 2, шайбы 3, имеющие по одному скошенному под углом  $\alpha$  торцу и накидной гайки 4. Диаметр сквозного центрального отверстия гайки и шайбы выполняют на 2—4 мм больше диаметра отверстия фланца 1. Диаметр отверстия корпуса выбирают в зависимости от диаметра  $D_2$  диска 5. Толщина диска равна толщине фланца. Зная размеры  $D_3$ , угол наклона  $\alpha$ , толщину диска, можно подсчитать размеры  $H$ ,  $D_2$ .

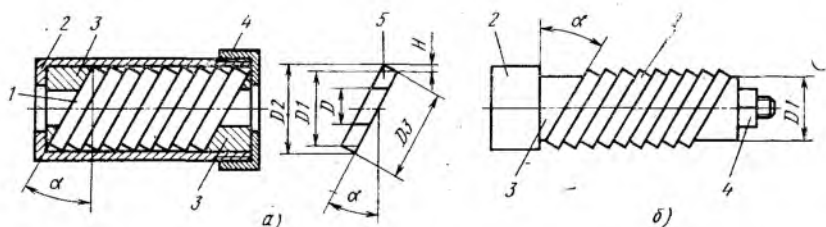


Рис. 54. Приспособление для обработки фланцев со скошенными торцами

Для обработки отверстий в заготовках в корпус приспособления вставляют шайбу скошенным торцом наружу, загружают возможное число заготовок, поджимают другой шайбой и закрепляют заготовки накидной гайкой. Установив корпус в расточенных на месте кулачках трехкулачкового патрона, производят сначала сквозное высверливание, а затем и растачивание отверстий в заготовках. После высверливания отверстия растачивают под нужный размер, отвертывают гайку, высвобождая корпус из кулачкового патрона. Цилиндрической скалкой, вставленной в центральное отверстие корпуса, выталкивают из него детали.

Далее детали 1 на низывают на цилиндрический стержень приспособления (рис. 54, б) состоящего из оправки 2, шайб 3, имеющих по одному скошенному под углом  $\alpha$  торцу, и шестигранной гайки 4, навинченной на резьбовой участок оправки. Посадочный диаметр стержня оправки равен внутреннему диаметру отверстия фланца заготовки. Диаметр головки оправки на 2—5 мм меньше наружного диаметра фланца, внутренний и наружный диаметры шайб соответственно равны внутреннему и наружному диаметрам обрабатываемого фланца. Детали устанавливают между скошенными торцами шайб и закрепляют гайкой. Установив приспособление в центрах станка, протачивают наружную поверхность до требуемого диаметра  $D1$ . При одновременной обработке нескольких фланцев упрощается процесс контроля внутреннего и наружного диаметров, который можно производить штангенциркулем.

Возможность **крепления заготовок с конической поверхностью** в трехкулачковом самоцентрирующем патроне обеспечивается следующим образом. К концу каждого из кулачков прикрепляется качающийся прижим. Прижим устанавливают на оси в пазу вставки, которая жестко крепится к корпусу кулачка. При зажиме заготовки качающиеся прижимы кулачков самоустанавливаются по ее конусу и обеспечивают условия для равномерного распределения силы зажима по поверхности контакта. Это повышает точность и надежность зажима и исключает образование вмятин. Кулачки с качающимися прижимами могут быть применены для закрепления за коническую поверхность инструментов с конусом Морзе, деталей с литейными уклонами.

При обработке **заготовки прямоугольного сечения** в трехкулачковом самоцентрирующем патроне можно на двух кулачках профрезеровать плоскости так, что при установке кулачков в патрон они будут параллельны друг другу и расположены симметрично относительно оси патрона, а третий кулачок снять и вместо него установить упор. Положение упора можно менять в зависимости от расстояния между плоскостью детали и осью отверстия. После установки и пробной проверки упор окончательно фиксируют. Центрирование детали по боковым граням происходит при зажиме его кулачками патрона. Патрон обеспечивает крепление широкого диапазона размеров деталей.

Для крепления заготовок типа плита в патроне станка используют планшайбу и прижимы. Заготовка 1 (рис. 55) прижимается



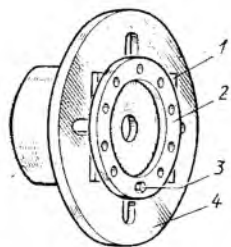


Рис. 55. Приспособление для установки заготовок в форме плиты

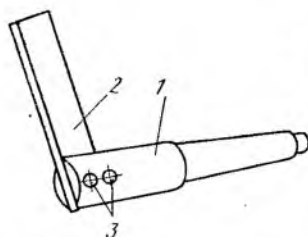


Рис. 56. Угольник для контроля

к планшайбе кольцом 2, которое притягивается к планшайбе 4 болтами 3. Гайки для болтов вложены в пазы планшайбы. Для снятия заготовки не требуется снимать кольцо, достаточно освободить болты. Целесообразно иметь набор колец разного размера, что позволяет закреплять заготовки типа плиты.

Контроль плоской заготовки в кулачках патрона можно сделать угольником, устанавливаемым в патроне станка (рис. 56). Приспособление состоит из корпуса 1 в виде оправки с конусом Морзе на одном конце и прорезью на другом. В прорезь под углом  $90^\circ$  к оси конуса помещают пластинку 2, соединяемую с корпусом заклепками 3. Приспособление устанавливают хвостовиком в пиноль задней бабки станка и подводят к торцу заготовки, не закрепленной в патроне станка. Установленную заготовку закрепляют.

**Установка и крепление** в трехкулачковом самоцентрирующем патроне заготовок в виде **четырёх-, восьмигранных прутков** является сложной задачей. Для этих целей можно предложить разрезанную втулку. Приспособление используют так. Пруток пропускают через отверстие втулки. После этого втулку с прутком крепят в патроне. Для установки заготовки в упор во втулке целесообразно сделать расточку. Если требования к точности обработки невелики, то можно использовать трубу, внутренний диаметр которой соответствует наружному диаметру прутка. Далее выполняют обработку.

Если при **креплении на токарном станке** с поводковым патроном хомутик оказался большим для данного диаметра заготовки, то можно использовать вкладыши. Вкладыш выполнен в виде шестигранной гайки с разрезом. Заготовка входит в отверстие вкладыша. Крепление производят винтом хомутика.

Для закрепления ручек с шаровидными наконечниками при их полировании используют приспособление, показанное на рис. 57. На оправку 2 с конусным хвостовиком навертывают бронзовую гайку 3. Гайка имеет прорезь и окно под размер шаровидного наконечника заготовки 1. На торце оправки и на внутреннем торце гайки сделаны выточки, которые позволяют центрировать заготовку при установке. После установки заготовки в приспособлении и ее закреплении гайку фиксируют винтом 4, головка которого упирается в штифты 5. После окончания полирования винт выворачивают, гайку поворачивают на 3—5 оборотов и деталь снимают с приспособления. Далее процесс повторяется.

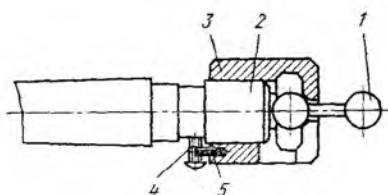


Рис. 57. Полирование шаровидных деталей

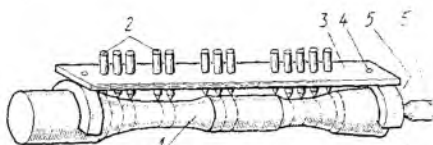


Рис. 58. Разметка заготовок с фасонными поверхностями

Для предохранения резьбы болта, шпильки при креплении их в патроне станка рекомендуется резьбовую часть обернуть медной, алюминиевой или мягкой стальной проволокой. Диаметр проволоки примерно равен шагу резьбы.

Для разметки фасонных деталей пользуются приспособлением, представляющим собой линейку-шаблон 3, соединенную винтами 4 с двумя полукольцами 5. В шаблоне сделаны отверстия для кернеров 2 (рис. 58). На заготовке 1, закрепленной в патроне, выбирают базовую линию (торец заготовки со стороны центра 6 задней бабки). Накладывают линейку полукольцами на заготовку. Правое полукольцо выравнивают по торцу заготовки. В отверстия вставляют кернеры по числу отверстий или один — в крайнее. Ударами молотка делают метки. При этом заготовка может вручную поворачиваться, в результате чего образуются линии. Подобное приспособление может быть использовано на деревообрабатывающих станках.

Для прорезания на заготовке 3 канавок нужной глубины без промежуточных и конечных измерений можно использовать приспособление, представляющее собой оправку с роликом 2 на оси (рис. 59). С этой целью оправку закрепляют в резцедержателе 4. Разница вылета резца 1 и оправки с роликом есть глубина канавки. При достижении заданного размера ролик упирается в заготовку и этим ограничивает перемещение резца. Рекомендуется при работе приспособлением производить проверку глубины канавок первых обработанных заготовок. Если на поверхности заготовки требуется

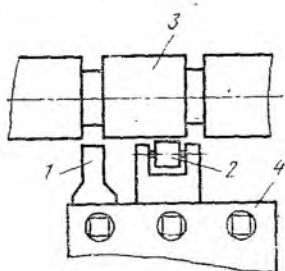


Рис. 59. Упор для нарезания канавок

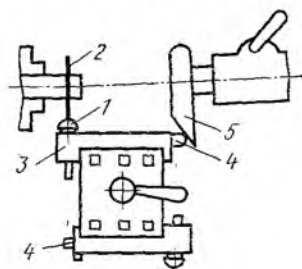


Рис. 60. Нарезка шлицев на винтах

сделать более чем одну канавку, можно использовать оправку с роликом и для безразметочной обработки по длине заготовки.

Если необходимо снять фаску внутри втулки, то эту операцию рациональнее выполнять так: внутренним резцом, заточенным под требуемый угол, производят в заготовке проточку канавки нужной формы в месте, по которому деталь и будет отрезана.

Удобно вести **обработку тонкого диска**, закрепленного между двумя планшайбами. Одна из планшайб крепится в патроне станка, а вторая планшайба поджимается вращающимся центром задней бабки. Подпружиненный центр правой планшайбы служит для центрирования заготовки. Надежность крепления заготовки и безопасность работы зависят от силы сжатия заготовки планшайбами.

С помощью приспособления, показанного на рис. 60, можно производить **прорезку шлицев** в головке винтов. Приспособление представляет собой оправку 3, установленную в резцедержателе. В оправке имеется отверстие для установки заготовок 1. Перпендикулярно оси отверстия под заготовку внутри оправки перемещается шток 4, который пружина стремится отжать от заготовки.

В пиноли задней бабки устанавливают неподвижную оправку 5. При поперечном движении суппорта шток, касаясь скоса на оправке, перемещается влево и сжимает заготовку. Фреза 2 закреплена на шпинделе станка. После прорезки шлицы в головке заготовки резцедержатель отводят назад. При этом шток силой пружины освобождает заготовку, которую вынимают, и на ее место вкладывают новую. Для удобства можно установить в резцедержатель вторую оправку. Сила сжатия заготовки и ход штока можно регулировать перемещением оправки. Рекомендуется использовать прорезную фрезу с большим диаметром.

**Нарезание резьбы винтов** удобно выполнять на токарном станке. Винт крепят в сверлильном патроне. Круглая плашка закреплена в патроне станка. Оправка сверлильного патрона находится во втулке, относительно которой она может двигаться поступательно. Вращение втулки исключается за счет штифта, перемещающегося в прорези втулки. Втулка конической частью входит в пиноль задней бабки. Приспособление устанавливают в заднюю бабку. Заготовку подводят до соприкосновения с вращающейся плашкой. После начала нарезки подача заготовки осуществляется автоматически. Для освобождения детали после нарезки резьбы переключается направление вращения патрона станка. С помощью приспособления можно нарезать резьбу до М5.

Для одновременной прорезки канавок на заготовке можно использовать оправку, в которой установлены резцы по числу канавок. Оправку закрепляют винтами в резцедержателе.

**Для зацентровки заготовок** на станке без предварительной разметки можно использовать приспособление, состоящее из цилиндрического корпуса с приваренным к нему квадратным стержнем, размер которого соответствует гнезду резцедержателя и втулки с коническим гнездом. Втулка по скользящей посадке входит в ци-

цилиндрический корпус. В корпусе установлена пружина. С целью предотвращения проворачивания относительно корпуса и выпадения втулки предусмотрен винт, для которого на поверхности втулки профрезерован глухой паз. По оси втулка имеет отверстие, соответствующее диаметру центровочного сверла. В комплект приспособления входит чашечный центр, вставляемый в пиноль задней бабки. Подготовка к работе с приспособлением выполняется в следующем порядке: в кулачках самоцентрирующего патрона закрепляют удлиненное центровочное сверло, на стержень сверла надевается головка приспособления, далее приспособление закрепляют в резцедержателе.

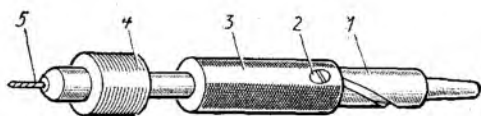


Рис. 61. Приспособление для сверления отверстий малого диаметра

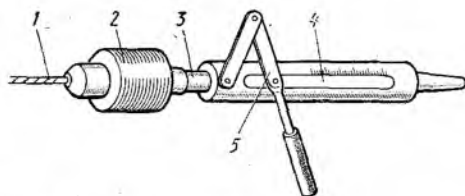


Рис. 62. Приспособление для сверления отверстий на заданную глубину

После закрепления приспособления заготовка вводится в конусное гнездо втулки. С противоположного конца заготовка подпирается чашечным центром. Выдвигая пиноль с установленным чашечным центром, заготовка перемещает центрирующую ее втулку. Торец заготовки входит в контакт с вращающимся внутри центровочным сверлом, которое производит центровку заготовки. Переставляя заготовку другим концом, обрабатывают второй торец.

При обработке центровых гнезд заготовок сверлами диаметром 1—3 мм применяют приспособление, состоящее из оправки 1, которая конической частью устанавливается в пиноли задней бабки (рис. 61). На цилиндрической части оправки нарезана винтовая канавка, в которую входит фиксатор 2 корпуса 3.

Корпус имеет внутреннюю полость, обработанную под размер цилиндрической части оправки, и по скользящей посадке корпус может перемещаться по оправке. На конус корпуса устанавливают сверлильный патрон, в котором крепят сверло 5. Наружная поверхность цилиндрической части корпуса имеет накатку, удобную для удержания рукой. При вращении корпуса за счет винтовой пары происходит продольное перемещение патрона 4 со сверлом.

Приспособление для сверления отверстий на заданную глубину устанавливают в пиноли задней бабки станка (рис. 62). Сверло 1 крепят в патроне 2, который закреплен на конусе подвижной пиноли 3. Подвижная пиноль входит по скользящей посадке в цилиндрическую часть корпуса 4. Рукояткой 5 производят подачу сверла с патроном. На корпусе пиноли имеются деления, которые позволяют производить сверление заготовки на нужную глубину.

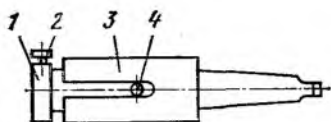


Рис. 63. Приспособление для нарезания наружной резьбы

Использование приспособления сокращает время подачи и возврата патрона.

Если при сверлении заготовки сверло проворачивается в патроне, его можно закрепить дополнительно хомутиком, который упирается в резцедержатель.

Для обработки ступенчатой заготовки может быть применена оправка с двумя и более резцами. Как правило, первым в оправке устанавливают проходной резец, далее — подрезной и т. д.

Для нарезания наружной резьбы на шпильках, болтах используют приспособление, круглую плашку которого устанавливают в цилиндрический вкладыш 1 и фиксируют винтом 2 (рис. 63). Вкладыш помещают в корпус 3, который коническим хвостовиком крепится в пиноли задней бабки. По пазу корпуса при движении вкладыша скользит болт 4, предотвращающий от проворачивания вкладыш с плашкой.

Пиноль задней бабки вместе с приспособлением вручную подводят к заготовке и вращают до тех пор, пока плашка не начнет резать. Вкладыш с инструментом втягивается автоматически на заготовку, пока плашка не коснется упора. После этого включается обратный ход шпинделя, и вкладыш с плашкой движется назад.

Для точного нарезания внутренней резьбы метчиком (МЗ—М6) можно использовать центр задней бабки. К гайке, закрепленной в патроне станка, центром задней бабки подводят метчик. Далее нарезка производится как обычно. Во время работы метчик удерживают вручную с помощью воротка.

Для лучшей работы отрезного резца можно использовать масло из масленки, закрепленной в резцедержателе посредством пластинчатой пружины.

При расточке внутренних полостей различной глубины можно использовать оправку, в которой подвижно устанавливается расточный резец. Оправка в форме прутка квадратного сечения устанавливается в резцедержателе. Вдоль оси оправки выполнено сквозное отверстие. Державка резца представляет собой пруток круглого сечения. По скользящей посадке оно входит внутрь оправки и в необходимом положении фиксируется двумя винтами, проходящими по резьбе через внешнюю сторону оправки. Для предотвращения от проворачивания вдоль державки сделана лыска, в которую упираются винты крепления. На одном конце тела державки перпендикулярно ее оси имеется отверстие, в котором устанавливают круглый резец, фиксируемый винтом. При установке приспособления окончательную регулировку резца производят после закрепления оправки в резцедержателе. При работе следует помнить, что во избежание вибрации вылет резца должен быть минимальным.

Фрезерование шпоночной канавки на валу, оси можно выполнять так: фрезу устанавливают в патроне шпинделя станка, заготовку прижимной планкой крепят в резцедержателе. При вращении



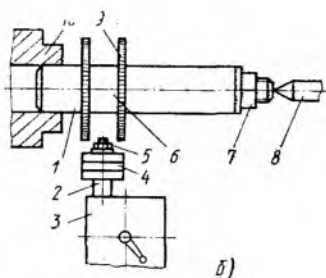
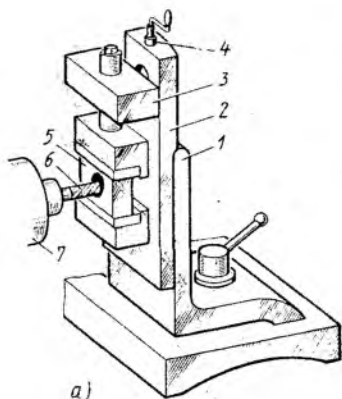


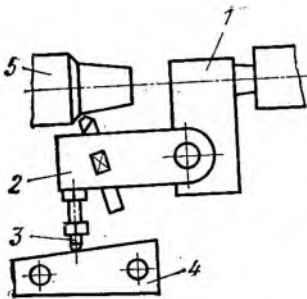
Рис. 64. Приспособление для фрезерования

Фрезы и соответствующей подачи заготовки производят фрезерование. При обработке таким способом некоторого числа однотипных деталей целесообразно установить упоры. Для фрезерования малых и средних деталей (рис. 64, а) используют приспособление, состоящее из литого угольника 1, на вертикальной полке которого укреплен поворотный суппорт 2. На салазках поворотного суппорта помещены тиски 3, передвижение которых по направляющим производится вращением рукоятки продольных салазков 4. Приспособление устанавливают на поперечном суппорте продольного станка вместо резцедержателя.

Деталь 5 крепят в тисках, а фрезу 6 — в патроне шпинделя передней бабки 7. Правильное положение деталей достигается перемещением и поворотом на требуемый угол поворотного суппорта и перемещением поперечного суппорта станка, подача — перемещением обоих суппортов. На поворотном суппорте могут быть установлены двух-, трех- и четырехкулачковые патроны, угольники.

С помощью другого приспособления (рис. 64, б) можно выполнять нарезания лысок, разрезать деталь на четное число частей. Особенно производительно и качественно фрезеруются грани на гайках. Приспособление представляет собой оправки 1 и 2. На оправку 1 устанавливают дисковые фрезы 9. Один конец оправки 2 обработан для установки на ней заготовок 4, закрепляемых гайкой 5. Размеры под ключ фрезеруемых гаек определяет сменная втулка 6, а число граней будущих гаек определяется числом граней оправки 2. Оправку 1 с фрезами и сменной втулкой, с одной стороны, крепят в патроне 10, с другой, гайкой 7 поджимают центром задней бабки 8. На оправку 2, установленную в резцедержателе 3, помещают три-четыре заготовки и фиксируют их гайкой 5. После этого точно фиксируют оправку с заготовками относительно фрез. Перемещая резцедержатель, обрабатывают на заготовках две грани. Возвратив резцедержатель в исходное положение, перезакрепляют оправку 2 для обработки следующих двух граней. Обработав эти грани, снова переставляют оправку 2. При использовании

Рис. 65. Маятниковая державка



автоматической подачи поперечных салазок во время обработки первой партии возможна установка очередных заготовок на другую оправку 2, которая закреплена в резцедержателе. После обработки деталей на первой оправке поворотом резцедержателя вводится в работу следующая оправка с заготовками.

**При обработке деталей с фасонной поверхностью** можно использовать маятниковую державку (рис. 65). Оправка 1 служит для крепления приспособления в пиноли задней бабки. В маятниковую часть державки 2 ввернут копировальный штифт 3, который пружиной (на рисунке не показана) прижимается к копировальной линейке 4. При перемещении пиноли резец начинает движение относительно заготовки в соответствии с положением копировального штифта на поверхности линейки. Обтачиванием заготовки 5 по установленному над определенным углом копиру получают фасонную поверхность. Качество обработки зависит от глубины резания, состояния резца и силы сжатия пружины. Глубину резания регулируют смещением копира, а натяжение пружины — копировальным штифтом. Целесообразно иметь набор сменных пружин.

**Оправка с цанговым зажимом** позволяет закреплять резцы, изготовленные из метчика, развертки, сверла. Оправка по размерам и форме соответствует форме резца. На конце Г-образной оправки выполняют цангу, в отверстие которой вводят резец. Диаметр отверстия цанги равен 10—12 мм. Цанговый зажим необходим для того, чтобы резцы можно устанавливать по линии центров. Высота выступа относительно резцовой оправки определяется в зависимости от размеров резцедержателя и линии центров.

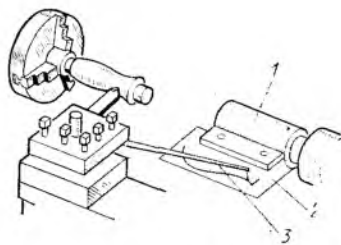
В такой оправке крепят резцы типа отрезного и резбового для вырезки колец, кругов из резины, древесины, пластмассы. Для вырезки кругов из толстой резины необходима оправка, которую устанавливают в патроне или в шпинделе станка. Плоскую заготовку в виде квадрата, прямоугольника укладывают на торец оправки. Накладная гайка прижимает заготовку к торцу оправки. Резец устанавливают в резцовую оправку и фиксируют цанговым зажимом. Далее оправку с подготовленным резцом крепят в резцедержателе. Оправка удобна при нарезании резьбы.

**Для обтачивания фасонной поверхности** методом комбинированной подачи прижимают приспособление, состоящее из оправки 1, установленной в пиноль задней бабки (рис. 66). В оправке закреплена пластина 2 (стальной лист толщиной 2 мм). В резцедержателе закреплен шуп 3 и резец. Чертеж будущей детали в натуральную величину укладывают и закрепляют на пластине. Одновременным движением продольных и поперечных салазок шуп перемещают так, чтобы он последовательно описал контур чертежа. Резец опишет ту же линию. Вместо ручной продольной подачи можно

пользоваться самоходом. Перемещение поперечных салазок по-прежнему вручную. В различных вариантах предлагаемый способ используется при разметке заготовки, обработке уступов и т. п.

Для точной установки заготовок большой длины можно использовать приспособление, состоящее из основания, хвостовика с конусом Морзе, четырехручачкового патрона, корпуса, радиально-упорных подшипников и прижимного диска. Патрон через радиально-упорный подшипник с помощью прижимного диска размещается на цилиндрической части хвостовика приспособления. Патрон свободно вращается на хвостовике. Конусной частью приспособление устанавливают в пиноль задней бабки станка. Один конец заготовки крепят в патроне, закрепленном в шпинделе станка, второй конец с заранее обработанной шейкой (шейка должна быть отцентрирована относительно оси детали) крепят в патроне приспособления. Индикатором выполняют окончательную выверку. При работе увеличение биения не происходит.

Для изготовления металлических пробок без применения газовой сварки можно поступить следующим образом. В патроне токарного станка с частотой вращения 1200—1600 об/мин зажимают трубу и обрабатывают ее фасонным резцом из твердого сплава. В результате трения заготовки о резец при поперечной и продольной подаче резца происходит плавление конца трубы. Оплавленный конец трубы длиной 30—35 мм отрезают и с другой стороны нарезают резьбу.

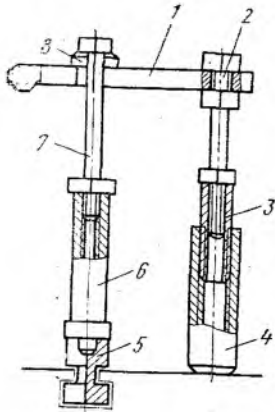


## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

При широкой номенклатуре обрабатываемых деталей доля вспомогательного времени на универсальных фрезерных станках составляет в среднем 58% от общей трудоемкости. При этом 37% затрат вспомогательного времени приходится на установку и смену инструмента. Для обеспечения крепления инструмента разработана конструкция фрез, переходных втулок, оправок и патронов. За счет увеличения жесткости системы на 10—15% повышены режимы обработки, снижено в 2—3 раза время на смену фрез [5].

Особенностью является упрощение конструкции приспособлений. Например, это достигается использованием многогранной опоры (см. рис. 76), скобы с подпятником (см. рис. 69) и универсальных прижимов (см. рис. 68). Примером является приспособление для закрепления в упор (см. рис. 71) и двойной зажим (см. рис. 72), позволяющие выполнить скоростное фрезерование. Приспособление в виде выносного упора-прижима дает возможность устанавливать и закреплять на станке заготовки, размеры которых больше размеров стола (см. рис. 74). Для крепления заготовок с

Рис. 67. Зажим



наклонными поверхностями применяется соответствующая оснастка (рис. 75). Для снижения вибрации применяют упор-люнет (см. рис. 73), который служит и как установочное приспособление к зажимным устройствам.

При единичном производстве детали в большинстве случаев крепят к столу станка. Подбор нужных по размерам элементов крепления связан с потерей времени. **Приспособление позволяет закреплять на столе станка детали высотой до 250 мм (рис. 67).** Приспособление состоит из регулируемой опоры, прихвата 1, болта 2 и резьбовых трубок 3 и 4. Регулирование высоты крепления обеспечивает набор деталей 2, 3, 4. Поэтому их размеры при изготовлении приспособления выбирают в зависимости от наиболее вероятных размеров деталей. Так, при наибольшей высоте заготовок в 55, 85, 130, 175 и 200 мм размер деталей 2, 3, 4 может быть 55, 100, 200 мм.

Деталь крепят болтом 7 с надставкой 6, ввернутой в гайку 5, размер которого меняется в зависимости от размеров паза стола станка. Съемная шайба 8 увеличивает опорную площадь при затягивании болта. В прихвате сделано отверстие диаметром 40 мм, позволяющее снимать прихват, не вывинчивая болт из подставки. Приспособление обеспечивает быстрое крепление деталей для обработки различной высоты при минимальном числе деталей, входящих в приспособление.

Универсальный прижим позволяет надежно закреплять детали без дополнительных элементов (рис. 68). Основа прижима — корпус 1, выполненный в виде дуги. Внутри корпуса имеется сквозной паз, в боковых стенках отверстия для установки пальца 2 и болта 3. Головка болта обработана под размер Т-образного паза стола

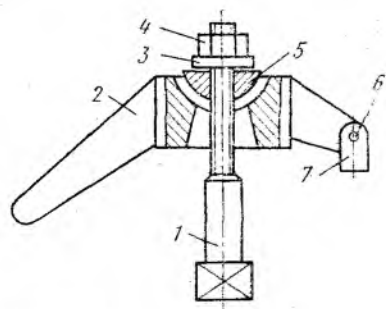
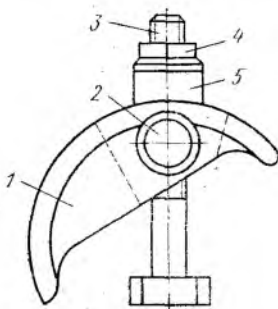
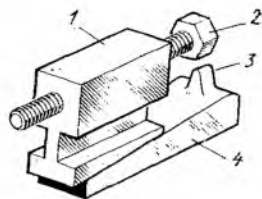


Рис. 68. Прижим

Рис. 69. Скоба с подпятником

Рис. 70. Винтовой зажим с клиновой прокладкой



станка; на другом конце болта резьба для гайки 4. При завинчивании гайки прихват одним концом упирается в стол станка, а другим — через втулку 5 надежно закрепляет деталь. При этом надобность в прокладках отпадает.

Данное приспособление (рис. 69) позволяет закреплять на столе фрезерного (сверлильного) станка детали для обработки в широком диапазоне размеров, что достигается наличием подпятника 7, который винтом 6 соединен с корпусом 2 и сферой 5. Сфера, опираясь на плоскость корпуса с помощью гайки 4, винта 1 и шайбы 3, обеспечивает надежное крепление заготовок на столе станка. Винт вставляют в паз стола станка, подпятник устанавливают на плоскость закрепляемой детали и фиксируют гайкой. При этом конец корпуса опирается в поверхность стола.

При креплении плоских деталей на столе станка можно использовать винтовой зажим, состоящий из стойки 1 с винтом 2 и клиновой прокладкой 4 (рис. 70). Стойку зажима устанавливают в Т-образном пазу стола и в нужном месте фиксируют клиновой прокладкой. Крепление детали производят винтом. Для раскрепления детали достаточно отвести клиновую прокладку от соприкосновения с клиновой плоскостью стойки. Для этого на клиновой прокладке предусмотрен выступ 3. Для крепления крупных деталей можно использовать несколько зажимов.

Для крепления деталей, оснастки на станке можно использовать эксцентриковый зажим. Приспособление состоит из болта, на резьбовой части которого установлен кронштейн. В кронштейне на оси помещают два дисковых эксцентрика, которые фиксируют штифтами. К эксцентрикам крепят дугообразную рукоятку. В паз стола станка устанавливают заранее подобранной длины болт и производят регулировку положения дисковых эксцентриков перемещением кронштейна по резьбе болта. Крепление деталей выполняют поворотом дугообразной рукоятки. При этом наружным диаметром эксцентрики соприкасаются с поверхностью закрепляемой детали. Внедрение зажима позволяет быстро и надежно производить крепление деталей без применения прижимных планок, подкладок, гаечного ключа.

Для крепления в упор корпусных деталей и больших плит на столе станка можно использовать приспособление, состоящее из основания 2, которое крепится к поверхности стола болтом 3 с гайкой (рис. 71). Болт установлен в Т-образном пазу стола и проходит через сквозное отверстие основания. На торце основания имеется скос под углом  $30^\circ$ , на плоскости которого установлена направляющая 1 с пазом под углом  $30^\circ$ . Крепление детали 7 осуществляется при вращении гайки 5 на болте 4, передающей силу через шайбу 6 на плоскость направляющей. Под действием этой силы направляющая перемещается по скосу основания и торцом



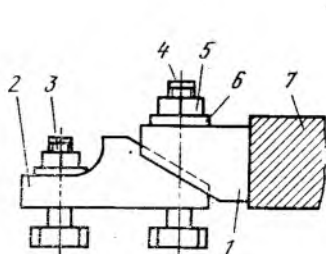


Рис. 71. Приспособление для закрепления в упор

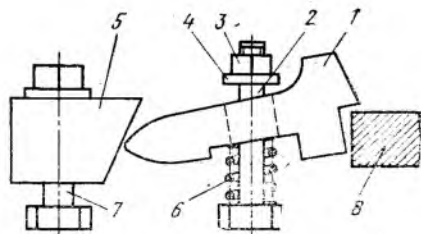


Рис. 72. Двойной зажим

крепит деталь. Клиновый зажим позволяет быстро и надежно крепить детали по боковым поверхностям. Приспособление можно использовать на расточных и строгальных станках.

**При скоростном фрезеровании** для крепления деталей применяют двойной зажим (рис. 72). Приспособление состоит из планки 1, болта 2, гайки 3, шайбы 4, упора 5 с болтом 7 и пружины 6. Заготовка 8 планкой прижимается к поверхности стола и к заранее установленному упору. Болт упора и болт планки устанавливают в Т-образном пазу и конец планки подводят к детали. Гайкой планку поджимают к детали сверху. Упор скосом действует на планку и смещает ее параллельно плоскости стола, обеспечивая крепление детали с боковой поверхности.

**Упор-люнет** позволяет сохранить постоянство заданных размеров между упором и базой на обрабатываемой детали и гасить вибрации детали и инструмента. Упор-люнет служит как установочное приспособление к зажимным устройствам. Он состоит из основания 1, планки 2, болта 3, гайки 4 и планки 5 (рис. 73). Приспособление может служить упором — базой размеров на мелких и крупных деталях; люнетом — на тонких длинных деталях; подставкой — на тяжелых деталях. Устанавливают упор-люнет основанием на столе станка на необходимом расстоянии от детали. Высоту регулируют бесступенчато передвигающей планкой в пределах 80 мм и фиксируют болтом и гайкой.

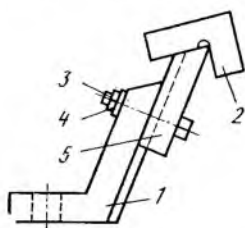


Рис. 73. Упор-люнет

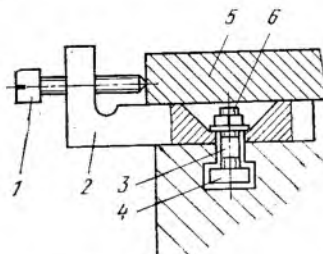


Рис. 74. Выносной упор-прижим

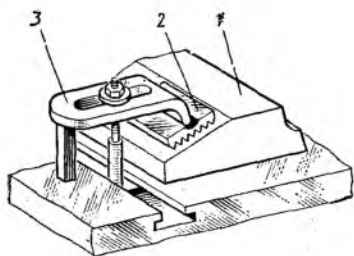


Рис. 75. Крепление заготовок с наклонными поверхностями

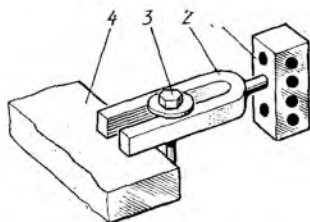


Рис. 76. Многомерная опора

Для обработки заготовок 5, имеющих размеры больше, чем размеры стола станка, можно применить выносные упоры-прижимы (рис. 74). Приспособление позволяет вынести болт 1 за пределы стола на удлиненной подставке 2. Деталь устанавливают на упоры. Сам упор прижимают к столу шпилькой 3 и сухарем 4. Прижимная гайка 6 находится в пазу упора.

Для крепления заготовок на столе станка (сверлильного, фрезерного, строгального) удобны вкладыши, состоящие из двух половинок. В эти вкладыши ввертывают болт крепления прихвата. В канавку стола станка такие вкладыши могут быть вложены в любом месте и даже тогда, когда доступ с торца стола закрыт.

При креплении заготовок с наклонными поверхностями зажим соскальзывает. Для устранения этого на наклонную поверхность заготовки 1 кладут рифленую планку 2 (рис. 75). Планка делается из закаленной инструментальной стали и имеет канавку для упора зажима 3.

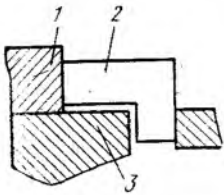
Данное приспособление позволяет крепить заготовки высотой от 5 до 60 мм. Оно состоит из опоры 1, одностороннего прихвата 2 и болта 3 (рис. 76). Опору изготавливают из стального бруска размерами 50×50×75 мм, в котором сделано 12 глухих отверстий диаметром 12+0,5 мм. Прихват имеет с одной стороны цилиндрический выступ, с другой — плоскость. В средней части эллипсовидное отверстие для болта. Заготовку 4 устанавливают на столе станка, опору поворачивают той стороной отверстия, которой можно обеспечить нужное положение прихвата.

Для точной установки заготовки на столе станка 3 можно использовать упор 2, устанавливаемый в паз стола. Упор пригнан по пазу стола. Заготовку 1 прижимают к базовой стороне упора рис. 77.

Для крепления заготовок пакетом используют струбцину. Нижняя часть корпуса струбцины вводится в паз станка, после чего надежно закрепляют заготовки.

Для крепления дисковых, пазовых и отрезных фрез применяют оправки, имеющие один посадочный диаметр. При замене фрез

Рис. 77. Упор в лазу стола



меняют оправку, что связано с потерями времени. В этом случае удобна предлагаемая четырехступенчатая оправка с набором колец. При ее использовании отпадает надобность в перестановке оправки при замене фрезы. Для смены фрезы необходимо отвинтить винт и заменить вместе с фрезой одну втулку на другую. На цилиндрической части оправки имеются четыре-пять ступеней, рассчитанных на посадочные диаметры фрез: 16, 22, 27 и 32 мм. Преимущества оправки состоят в сокращении времени на смену инструмента, уменьшении числа оправок, находящихся на рабочем месте.

Автомобильный клапан может быть использован в качестве фрезы для обработки Т-образных пазов в деталях из древесины. На поверхности клапана размещены четыре — шесть зубьев. Форму профиля зуба можно выбрать из числа дисковых фрез. На заточном станке пропиливают нужный профиль. Доводку проводят вручную на мелкозернистом оселке. Далее устанавливают фрезу в патрон станка и проверяют «на биение». При наличии биения зубьев производят повторную заточку и доводку. В месте, где необходимо сделать Т-образный паз, фрезеруют дисковой фрезой канавку на глубину будущего паза. Затем устанавливают изготовленную фрезу и приступают к обработке.

Для установки и надежного крепления инструментов с цилиндрическим хвостовиком в цанговом патроне, а также предотвращения смещения инструмента в осевом направлении при обработке на кольцевую канавку цилиндрического хвостовика инструмента устанавливают кольцо с наружным диаметром, несколько большим диаметра хвостовика. На наружной цилиндрической поверхности кольца с обоих торцов выполнены фаски. В отверстия цанги производят кольцевую расточку. При вводе хвостовика в цангу кольцо, упираясь фаской, входит в отверстие цанги до совпадения с внутренней ее расточкой. Крепление инструмента осуществляют гайкой. При обработке кольцо, упираясь в торцы проточки, служит упором. При отжиме и извлечении фрезы кольцо также воздействует на лепестки цанги, разводит их и обеспечивает свободное движение хвостовика в цанге.

Для крепления дисковых, трехсторонних, пазовых и угловых фрез может быть использована цанговая оправка. Оправка на одном конце имеет винтовой конусный хвостовик для установки в шпинделе станка. На другом ее конце выполнен посадочный поясok в виде разрезной цанги с коническим отверстием и наружной цилиндрической поверхностью. В коническое отверстие цанги по резьбе ввертывают разжимной винт с коническим участком. Фрезу устанавливают на цилиндрический посадочный поясok оправки, винт ввертывают в цангу и наружной конической поверхностью разжимают цилиндрическую часть цанги и тем самым закрепляют

фрезе. Отсутствие со стороны свободного торца оправки выступающих частей крепежных деталей расширяет возможность использования фрез. Если толщина ступицы фрезы меньше длины цилиндрической части посадочного пояса оправки, рекомендуется использовать промежуточные кольца.

**Для крепления насадных фрез** с продольной шпонкой и посадочными диаметрами 16, 22, 27 и 32 мм можно использовать комплект оправок. Комплект включает оправку, корпус которой со шпонкой имеет с одной стороны крепежную резьбу, с другой — опорный фланец для поддержания и затягивания фрезы и втулку. Втулка имеет наружный конус  $90^\circ$  и служит для направления и затягивания корпуса оправки и фрезы. Для этого на оправке наружной поверхности имеются две фаски под гаечный ключ. Сборку приспособления производят на рабочем месте. Оправку продевают в отверстие фрезы со стороны торцовых зубьев до тех пор, пока фланец корпуса не упрется в фрезу. Затем на оправку надевают втулку конусом наружу так, чтобы она перекрывала одну-две нитки резьбы на корпусе. Если втулка не доходит до резьбы, то между фрезой и втулкой устанавливают кольцо нужного размера. Собранный комплект с фрезой ввинчивают в переходную втулку, закрепленную в шпинделе. Резьба на оправках может иметь различные размеры в зависимости от посадочных диаметров. Поэтому корпус оправки имеет на конце вместо опорного фланца заточку, в которую вставляют замковую шайбу, выполняющую роль опорного фланца. Втулка имеет ступенчатое отверстие с двумя диаметрами: посадочным 16 мм и другим 21 мм для прохода резьбового конца оправки с резьбой М20.

Оправки с другими посадочными диаметрами для крепления насадных фрез с торцовой шпонкой снабжаются втулкой, которая имеет торцовые зубья. Эти зубья при сборке фрезы с оправкой входят в пазы фрезы. Для крепления фрез со шлицами на оправке выполняют осевой шпоночный паз. При этом шпонка закреплена в отверстии втулки винтом. На оправке можно устанавливать набор дисковых фрез и промежуточными кольцами создавать необходимый размер фрезами.

**Фрезерование наклонных плоских поверхностей.** Если в планке (рис. 78, а) требуется обработать две фаски под углом  $\alpha$ , то можно к губкам тисков 1 прикрепить две четырехгранные призмы 2, одна из граней которых скошена под тем же углом, что и фаски детали 3. Между скошенными гранями призм располагают до 10 заготовок. Если угол фасок равен  $12^\circ$  и менее, выдавливания деталей из призм губок тисков не происходит. Фрезерование фасок можно вести за один проход одновременно на всех 10 деталях фрезой. После этого пакет перезакрепляют и фрезеруют фаски у деталей с другой стороны. Призмы после соответствующей подготовки могут быть использованы для обработки других деталей.

Когда требуется обработать плоские фаски, наклоненные под углом от  $15^\circ$  до  $45^\circ$  к другим поверхностям тонких планок 1, применяют приспособление (рис. 78, б) состоящее из корпуса 2, шпиль-

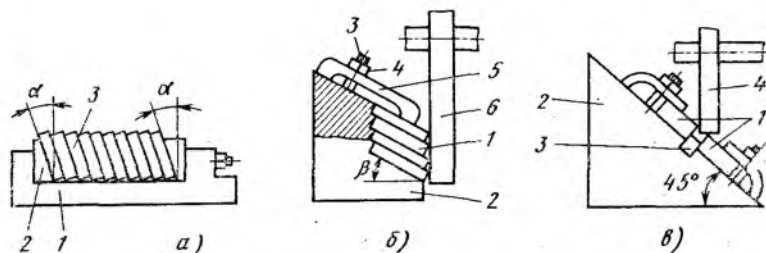


Рис. 78. Фрезерование фасок

ки 3, прихвата 5 и гайки 4. Корпус представляет собой четырехгранную призму, на одной из граней которой под углом ( $90^\circ - \alpha^\circ$ ) профрезеровано от четырех до восьми ступеней в зависимости от толщины планок деталей 1. Длина ступеней на 3—5 мм меньше длины, а высота каждой ступени на 0,1—0,15 мм меньше толщины детали. Детали от 4 до 8 шт. укладывают на ступени, с упором в торцы корпуса, прижимают прихватом и крепят гайкой. Корпус крепят в тисках. За один проход трехсторонней фрезы 6 обрабатывают фаски одновременно всех деталей пакета.

Для изготовления элементов приспособления применяют простые марки стали. Когда необходимо фрезеровать плоские фаски под углом  $45^\circ$  в планках толщиной 10—20 мм, можно применить приспособление (рис. 78, в), которое состоит из корпуса 2, шпонки 3 и набора прихватов и гаек. Одна грань корпуса скошена под углом  $45^\circ$ . На этой плоскости располагают две детали 1 с упором в шпонку и закрепляют прихватом и гайкой. Корпус устанавливают в тисках. Фрезерование двух фасок под углом  $45^\circ$  ведут одновременно в двух деталях трехсторонней фрезой 4 при продольном перемещении стола.

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ РАЗНЫЕ

В единичном производстве, особенно при ремонте, бывает необходимо разработать технологию изготовления одной-двух деталей. Для изготовления пружин может быть применено приспособление для навивки пружин (см. рис. 79). Шарнирный зажим может найти применение в приспособлениях в качестве составного узла (см. рис. 81). Набор прокладок (см. рис. 83) может быть применен для выверки заготовки на станке, установки зажима и монтажных работ. Для выполнения мелких работ по древесине и пластмассе удобен слесарный верстак (см. рис. 86).

**Пружины** можно изготовить приспособлением, представляющим собой оправку 2, установленную в патроне 1 токарного станка (рис. 79). В оправке сделано сквозное отверстие, в которое вкладывают конец проволоки пружины 7. На стержень оправки устанавливают сменные конусы 3, 4; крепление конусов на оправке производят гайкой 6. Свободный конец оправки поддерживается центром



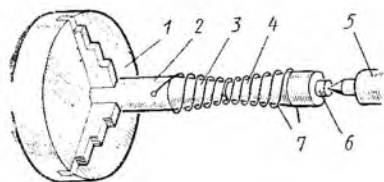


Рис. 79. Приспособление для навивки пружины

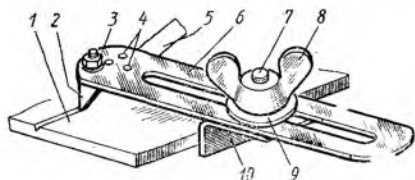


Рис. 80. Приспособление для разрезания

задней бабки 5. На поверхности сменных конусов сделаны спиральные канавки, которые определяют шаг навивки пружины. Целесообразно иметь набор конусов с разным шагом.

Конец заготовки вставляют в отверстие оправки и, вращая в нужном направлении патрон, производят навивку. При этом необходимо, чтобы проволока ложилась в канавки конусов. Проволока направляется через державку на суппорте. Далее отводят пинюль задней бабки, свертывают гайку, убирают конус 4 и снимают заготовку нужной формы. После термообработки пружина готова. Если необходимы пружины малых размеров, в качестве привода для крепления и вращения приспособления можно использовать ручную дрель или коловорот.

Для разрезания картона, пластмассы и фанеры на полосы одного размера без предварительной разметки удобно приспособление, состоящее из ножа 2 с гайкой 3, рукоятки 5, пластины с прорезью 6, упора 10, винта 7, гайки 8, шайбы 9 (рис. 80). К пластине присоединяют заклепками 4 наконечник для рукоятки. Подготовка приспособления к работе заключается в установке упора на определенный размер относительно вершины ножа. Одну из кромок заготовки принимают за базу. Придерживая нож так, чтобы плоскость упора скользила вдоль кромки, перемещают приспособление на себя. В зависимости от твердости заготовки 1 используют различные ножи.

**Подвеска для инструментов** может быть изготовлена так: к бруску прикрепляют стальную ленту; ленту профилируют с учетом размеров и формы инструментов; подготовленную подвеску крепят на верстаке.

Стойка для укладки инструментов может быть изготовлена из стального листа толщиной 1,5—2 мм. После разметки на одной стороне заготовки сверлят отверстия для инструментов, на другой — для шурупов крепления, после чего производят гибку.

**При сверлении тонким и длинным сверлом** заготовки рекомендуется использовать пружину. Навитая на сверло пружина предохраняет его от поломки.

Если конец сломанного сверла обернуть и листком жести, то его можно закреплять в сверлильном патроне обычным способом.

Снятие заусенцев внутри трубы на месте пересечения двух отверстий можно производить пучком стальной проволоки, выгнутой

соответствующим профилем. Пучок проволоки обжат державкой, которую устанавливают в патрон станка. При вращении проволоки происходит снятие заусенцев.

Чтобы просверлить отверстия в тонком стальном листе, нужно стальной лист закрепить между двух брусков струбциной. В верхнем бруске сделаны отверстия, через которые производят обработку.

**Удаление сломанного сверла** из глубокого отверстия делают так: напротив конца сломанного сверла сверлят отверстие перпендикулярно оси сверла; в полученное отверстие вставляют стальной шарик, диаметр которого соответствует размеру сломанного сверла; вставкой шарик забивают в отверстие; далее вкладывают очередной шарик и вновь вставкой он забивается в отверстие; так до тех пор, пока обломок не будет удален из заготовки.

**Штангенфаскомер** может быть изготовлен из штангенциркуля. Для этого к неподвижной губке прикрепляют планку, скошенную под углом  $45^\circ$ , а к подвижной губке планку с выборкой под углом  $90^\circ$ . Штангенфаскомер позволяет измерять фаски на цилиндрической и плоских деталях.

Чтобы завернуть винт в труднодоступном месте, можно воспользоваться отверткой, которая состоит из стержня, шайбы и двух гаек. Шайба закрепляется на стержне между гаек. Роль лезвия отвертки выполняет шайба, поэтому она должна быть стальной, упругой.

Съемник для выпрессовки может быть сделан из пластины, двух болтов с плоскими головками и болта с шестигранной головкой. Съемник устанавливают так, чтобы головки болтов крепили за корпус, а болт с шестигранной головкой упирался в торец детали, которую необходимо выпрессовать. Поворачивая болт в нужном направлении, производят выпрессовку детали. На болты съемника можно надеть кольцо, которое предотвратит их расхождение в стороны.

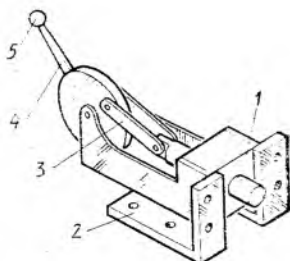
Для надежного **закрепления заготовки в форме шара** в тисках можно использовать две гайки или втулки. Заготовку зажимают тисками между гаек. При этом отверстия во втулках или гайках должны быть несколько меньше диаметра заготовки.

Для крепления в тисках заготовок, размеры которых несколько различны, можно использовать полоски толстой резины. Заготовки, набранные пакетом, укладывают в тиски, к одной из сторон пакета прикладывают полоски резины и крепят обычным способом.

Чтобы отрезать часть винта и при этом не повредить резьбу на оставшейся части, следует накрутить гайку на винт и закрепить ее в тисках. Отрезав конец винта, оставшуюся часть обработать напильником, после чего можно вывернуть гайку.

Для крепления в тисках трубы при нарезании резьбы можно использовать четыре болта, которые устанавливают так, чтобы при зажатии резьбовая часть касалась трубы, чем фиксировала ее от проворачивания. Для предотвращения прогиба трубы в местах

Рис. 81. Шарнирный зажим



контакта с болтами можно использовать прутки, который вставляют внутрь. По окончании работы прутки вынимают.

Для обработки кромок заготовки из мягкого материала можно использовать полотно ножовки или другую стальную закаленную пластину. Заготовку с полотно крепят в тисках. Обработку выступающей части производят до тех пор, пока напильник не будет касаться кромки полотна.

Рукоятка винта для соединений может быть составлена из набора шайб нужного диаметра и формы. Шайбы собираются пакетом, помещаются на винт и стягиваются гайкой.

Если на заготовке нельзя обозначить центр для ножки циркуля, то можно использовать стальную пластинку, которую поддерживают плоским магнитом. На пластинке кернером предварительно делается углубление.

В качестве составной части приспособлений может быть использован **шарнирный зажим**, выполненный в виде отдельного узла (рис. 81). Сила, необходимая для крепления заготовки в зажиме, создается перемещением штока 1. В крайних положениях шток фиксируется в результате прохождения звеньев механизма 3 и 4 через «мертвую» точку. Для крепления зажимных губок на конце штока сверлят отверстие и нарезают резьбу. Корпус 2 изготавливают из листовой стали. Отверстия в корпусе позволяют крепить устройства к другим приспособлениям. Для удобства пользования на конце рычага 4 навертывают шаровый наконечник 5.

Если сломан **вентилятор электродвигателя** станка, взамен из листовой стали толщиной 2—3 мм следует вырезать, а затем опилить по шаблону две пластины, которые после гибки и сверления надежно крепят двумя болтами на валу. Балансировать лопасти, обработанные по шаблону, не требуется.

Для **крепления наждачной шкурки** используют приспособление (рис. 82), состоящее из колодок, болта, гайки и шайбы. Головка болта 3 должна быть утоплена, а болт запрессован. Обернув одну из колодок 2 наждачной шкуркой 1, второй колодкой прижимают концы шкурки и окончательно закрепляют гайкой 4.

Данным приспособлением можно подобрать нужную высоту опоры для прижимной планки при креплении заготовки на станке (рис. 83). Приспособление 1 представляет набор из пяти-шести стальных планок, соединенных шпилькой 3 и гайкой. В нижнюю планку ввернута шпилька, которая связывает планки между собой и является осью их вращения. На столе 2 укладывают заготовку 7, в паз стола вводят болт 5 с прижимной планкой 4. Один конец планки упирается в заготовку, другой — в приспособление. В зависимости от толщины заготовки подбирают толщину опоры, после чего гайкой 6 производят крепление заготовки.

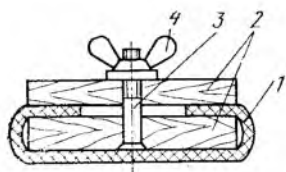


Рис. 82. Устройство для крепления наждачной шкурки

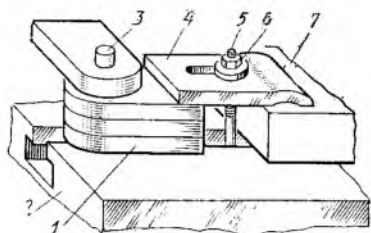


Рис. 83. Набор прокладок

Кольца из резиновой трубки можно нарезать так: в трубку вставляют круглый стержень, после чего поворачивая его, разрезают кольца.

Чтобы вырезать круг из стекла, надо на присоске закрепить винтом планку с отверстиями. На конце планки укреплен угольник, на котором установлен стеклорез. Выбрав нужный радиус, фиксируют планку винтом, после чего вырезают круг требуемого размера.

Данным приспособлением можно закрепить лоток с инструментами (рис. 84). Приспособление представляет скобу 1, выполненную из стальной полосы. В скобу ввернут рычаг 2, один конец которого изогнут в виде крюка. Лоток с помощью скобы прикрепляют к лестнице.

Сборный отвес состоит из сердечника 1, кожуха 2 и нити 3 (рис. 85). Кожух резьбой соединен с сердечником. В полости между сердечником и внутренней поверхностью кожуха размещают нить. Ее свободный конец с кольцом выходит через осевое отверстие за пределы кожуха. Потянув за кольцо из кожуха, можно вытянуть нить и тем привести инструмент в рабочее положение.

Основой верстака является стол 8, на одном конце которого устанавливают тиски 1 (рис. 86). На другом конце стола шурупами 6 закреплена стальная скоба 5, в которую входит поддержка 4. В нужном положении поддержку фиксирует винт 7. Для создания универсального верстака необходимо установить тиски и изготовить детали поддержки. В центре скобы нарезают резьбу М6 и

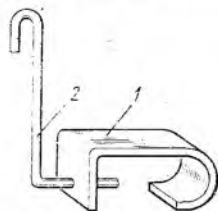


Рис. 84. Зажим-подвеска

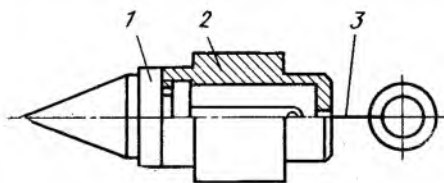


Рис. 85. Отвес разборный

Рис. 86. Слесарный верстак для столярных работ

просверливают два отверстия для шурупов.

Поддержка состоит из стержня диаметром 20—25 мм и перекладки с небольшим уступом под углом 120—140°. Длина стержня поддержки 350—400 мм. После того, как детали изготовлены, можно прикрепить узел поддержки к верстаку.

Приспособление, приведенное на рис. 87, позволяет сделать разметку на листе фанеры, пластмассы или жести. Основной частью приспособления является основание 1 из фанеры. Размеры основания 10×350×500 мм. К основанию крепят упор 2. На боковой стороне упора крепят линейку 3. Заготовку 5 устанавливают так, чтобы две боковые грани плотно касались поверхностей упоров. При этом левый край заготовки будет находиться против нуля линейки упора. Струбцинами 6 заготовку прикрепите к приспособлению. В корпус упора помещают линейку 4. Так как линейка на угольнике и линейка на корпусе упора взаимно перпендикулярны, отсчет размеров производят по вертикали и горизонтали. Если при разметке возникнет необходимость перевернуть угольник, то линейка на второй стороне позволит выполнять работу без остановки.

Данным приспособлением можно произвести разметку заготовки (рис. 88). Приспособление представляет собой корпус 2 в виде бруска, в котором закреплена ручка 5, в отверстие установлена чертилка 3, зафиксированная винтом 4. Заготовку 1 прикладывают к участку, на котором оно крепится. Поддерживая одной рукой деталь, другой проводят приспособлением, касаясь плоскости участка. При этом чертилка повторяет форму участка.

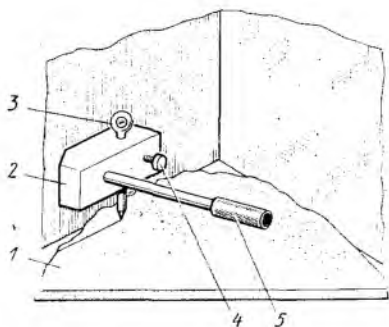
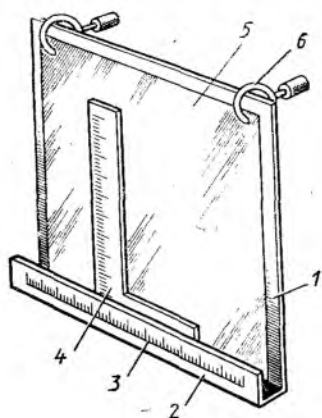
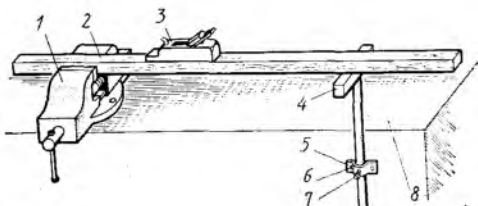


Рис. 87. Приспособление для разметки

Рис. 88. Приспособление для разметки «по месту»



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Битунов В. В., Жолков А. С., Пилипчук В. А.** Оптимизация уровня унификации новой техники в машиностроении. М.: Машиностроение, 1981, 88 с.
2. **Градov А. П.** Пособие по выбору технологического оборудования. Л.: Лениздат, 1980. 192 с.
3. **Короткая Л. А.** Оценка условий труда токарей.— *Машиностроитель*, № 10, 1980, с. 18—19.
4. **Методические указания ЕСТППП.** Выбор и рациональное применение систем станочных приспособлений. М.: Изд-во стандартов, 1979. 87 с.
5. **Пивоваров Е. В.** Бесштрельное крепление инструмента. — *Машиностроитель*, № 4, 1982, с. 39—40.
6. **Прогрессивная, оснастка приспособления и инструмент.** Л.: Лениздат, 1979. 288 с.
7. **Семинский В. К., Трегуб Д. И.** Пособие по повышению квалификации токаря. Киев: Техніка, 1981. 229 с.
8. **Стискин Г. М.** Прогрессивные приспособления и инструмент для токарных работ. Киев.: Техніка, 1982. 63 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
Выбор приспособлений . . . . .	4
Приспособления для слесарных работ . . . . .	6
Приспособления для сверлильного станка . . . . .	22
Приспособления для токарного станка . . . . .	32
Приспособления для фрезерного станка . . . . .	55
Приспособления разные . . . . .	62
Список литературы . . . . .	68

*Долгопрудненский авиационный техникум*  
**Электронная библиотека**



Заказчик: А.Ю.Козловский Исполнитель Н.Н.Милицей



141702 Россия, Московская обл.,  
г. Долгопрудный, пл. Собина, 1

Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109  
Email: [dat.ak@mail.ru](mailto:dat.ak@mail.ru)  
Site: [godat.ru](http://godat.ru)

ИБ № 3945

*Эдуард Дмитриевич Новожилов*

**ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В ЕДИНИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Редактор *Ю. И. Подскребко*  
Художественный редактор *И. К. Капралова*  
Технический редактор *В. И. Орешкина*  
Корректор *А. М. Усачева*

Сдано в набор 19.09.83. Подписано в печать 15.11.83. Т-21063. Формат 60×90<sup>1/16</sup>.  
Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,5.  
Усл. кр.-отт. 4,75. Уч.-изд. л. 4,94. Тираж 20 000 экз. Заказ № 1870. Цена 25 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»,  
107076, Москва, Стромьинский пер., 4.

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,  
101898, Москва, Центр, Хохловский пер., 7.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

НОВАЯ ЛИТЕРАТУРА  
ПО ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ

*Выпуск 1984 года*

**Базров Б. М.** Расчет точности машин на ЭВМ. 20 л., ил. (Б-ка технолога). В пер.: 1 р. 40 к.

**Безопасность** труда при работе на сверлильных станках: Комплект плакатов на 12 листах /Сост. В. И. Мерзляков. 2 р. 40 к.

**Бердический Е. Г.** Смазочно-охлаждающие средства для обработки материалов: Справочник. 17 л., ил. В пер.: 1 р. 30 к.

**Блюмберг В. А., Зазерский Е. И.** Справочник фрезеровщика. 24 л., ил. (Серия справочников для рабочих). В пер.: 1 р. 50 к.

**Богородицкий Н. Н., Чубаров К. К., Лебедев Б. А.** Технологическое оснащение хонингования. 17 л., ил. В пер.: 1 р. 20 к.

**Верников А. Я.** Магнитные и электромагнитные приспособления в металлообработке. 12 л., ил. 60 к.

**Власов А. Ф.** Безопасность труда при обработке металлов резанием: Учеб. пособие для ПТУ. 2-е изд., перераб. и доп. 6 л., ил. 25 к.

**Глубинное** шлифование деталей из труднообрабатываемых материалов /С. С. Силин, В. А. Хрульков, А. В. Лобанов и др. 5 л., ил. (Новости технологии). 30 к.

**Дерябин А. Л.** Программирование технологических процессов для станков с ЧПУ: Учеб. пособие для техникумов. 19 л., ил. В пер.: 75 к.

**Каценеленбоген М. Е., Усаковский Э. И.** Справочник работника механического цеха. 2-е изд., перераб. и доп. 20 л., ил. В пер.: 1 р. 40 к.

**Лакирев С. Г.** Обработка отверстий: Справочник. 16 л., ил. (Серия справочников для рабочих). В пер.: 1 р. 20 к.

**Лурье Г. В.** Прогрессивные методы круглого наружного шлифования. 3-е изд., перераб. и доп. (Б-чка шлифовщика). 8 л., ил. 45 к.

**Микитянский В. В.** Точность приспособлений в машиностроении. 16 л., ил. В пер.: 1 р. 20 к.

- Нефедов Н. А., Осипов К. А.** Сборник примеров и задач по резанию металлов и режущему инструменту: Учеб. пособие для техникумов. 4-е изд., перераб. и доп. 24 л., ил. В пер.: 90 к.
- Никитков Н. В., Рабинович В. Б., Шипилов Н. Н.** Скоростная алмазная обработка деталей из технической керамики. 3-е изд., перераб. и доп. (Б-чка шлифовщика). 7 л., ил. 40 к.
- Палк К. И.** Системы управления механической обработкой на станках. 17 л., ил. В пер.: 1 р. 20 к.
- Полтавец О. Ф.** О станках и станочниках 9 л., ил. (Кем быть?). 40 к.
- Проскураков Ю. Г., Романов В. Н., Исаев А. Н.** Объемное дорнование отверстий. 18 л., ил. (Б-ка технолога). 1 р. 15 к.
- Прудников Е. Л.** Изготовление и применение инструмента с алмазно-гальваническим покрытием. 12 л., ил. 65 к.
- Рубинчик С. И.** Высокоскоростное внутреннее шлифование. 4 л., ил. (Новости технологии). 20 к.
- Станочные приспособления:** Справочник. В 2-х тт. 90 л., ил. В пер.: 5 р. 60 к. (комплект).
- Т. 1 /Под ред. Б. Н. Вардашкина, А. А. Шатилова. 45 л., ил. В пер.: 2 р. 80 к.
- Т. 2 /Под ред. Б. Н. Вардашкина, В. В. Данилевского. 45 л., ил. В пер.: 2 р. 80 к.
- Старков В. К.** Технологические методы повышения надежности обработки на станках с ЧПУ. 10 л., ил. 55 к.
- Техника безопасности при работе на токарных станках:** Комплект плакатов на 12 листах /Сост. В. А. Лазин. 2 р. 40 к.
- Ультразвуковое суперфиниширование абразивными и алмазными брусками** /И. Д. Гебель, А. А. Зыков, Г. П. Амитан и др. 4 л., ил. (Новости технологии). 20 к.
- Холмогорцев Ю. П.** Оптимизация процессов обработки отверстий. 14 л., ил. 75 к.
- Якимов А. В.** Абразивно-алмазная обработка фасонных поверхностей. 19 л., ил. В пер.: 1 р. 40 к.

По всем вопросам приобретения новых книг и плакатов, в том числе оформления предварительных заказов и подписки, читателям следует обращаться непосредственно в местные магазины, распространяющие техническую литературу, а также в специализированные магазины — опорные пункты издательства «Машиностроение».



25 коп.

\* Машиностроение \*

