

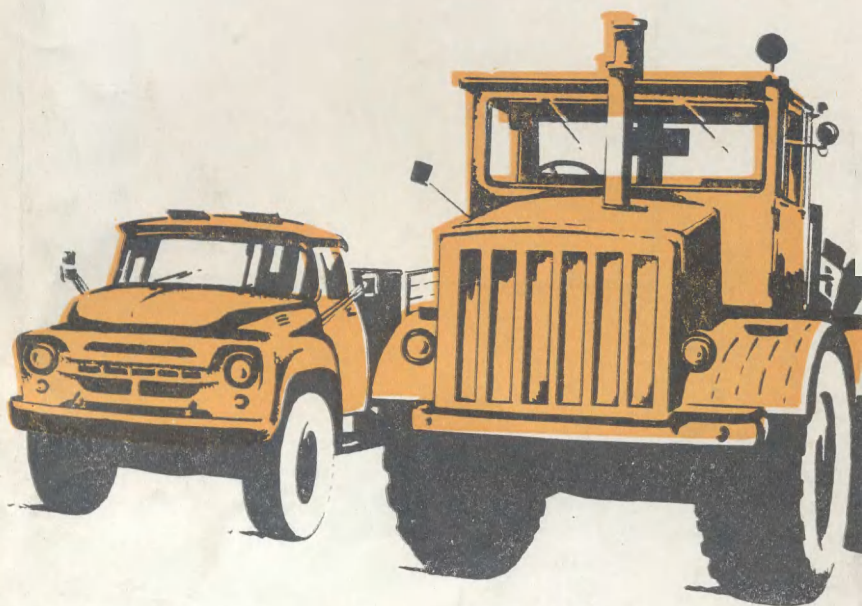
ПРОФТЕХОБРАЗОВАНИЕ



ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ  
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В. В. КУРЧАТКИН

# РЕМОНТ ОБЛИЦОВКИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ



В. В. КУРЧАТКИН РЕМОНТ ОБЛИЦОВКИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

В. В. КУРЧАТКИН

# РЕМОНТ ОБЛИЦОВКИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Одобрено Ученым советом  
при Государственном комитете  
Совета Министров СССР  
по профессионально-техническому образованию  
в качестве учебного пособия  
для подготовки рабочих  
на производстве



Москва «Высшая школа», 1976

631.302  
К93

Курчаткин В. В.  
К93 Ремонт облицовки тракторов и автомобилей.  
Учеб. пособие. М., «Высш. школа», 1976.  
184 с. с ил.

В пособии описано устройство кабин и оперения тракторов и автомобилей. Изложены вопросы организации и технологии ремонта. Приведены основные сведения по экономике ремонтного производства.  
Книга предназначена для подготовки рабочих на производстве.

К  $\frac{40203-267}{052(01)-76}$  105—76

631.302

Основными направлениями развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы, утвержденными XXV съездом КПСС, предусмотрена грандиозная программа дальнейшего роста и повышение эффективности сельскохозяйственного производства для более полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и промышленности в сырье.

Для решения поставленной задачи сельскому хозяйству выделяется 172 млрд. руб. Эти средства направляются прежде всего на механизацию, химизацию и мелиорацию. За пятилетие сельское хозяйство получит 1900 тыс. тракторов, 1350 тыс. грузовых автомобилей, 538 тыс. зерноуборочных комбайнов.

Наряду с ростом машинно-тракторного парка в десятой пятилетке ставится задача повышения эффективности его использования, увеличения долговечности, улучшения хранения, повышения качества ремонта и технического обслуживания машин и оборудования. Среднегодовой уровень производительности труда в колхозах и совхозах должен возрасти на 27—30%.

Производительность труда тракториста и водителя автомобиля во многом зависит от условий, созданных в кабине, которая согласно требованиям к конструкции тракторов и сельскохозяйственных машин должна быть герметизированной и иметь систему устройств по нормализации микроклимата, обеспечивающую равномерную температуру воздуха в зимнее и летнее время.

В процессе эксплуатации кабины постепенно изнашиваются, появляются коррозионные разрушения, трещины, пробоины, разрывы, корпуса и их отдельные детали деформируются, образуются прогибы и перекосы, нарушается герметичность кабин, выходят из строя системы вентиляции, отопления и другие механизмы. Поэтому кабина, как и другие узлы и агрегаты машины, нуждается в ремонте. Ремонт кабины рентабельнее, чем ее замена.

Одно из важнейших средств повышения производительности труда и качества ремонта — поточное производство, которое позволяет использовать современную высокопроизводительную технику с оптимальным уровнем автоматизации и наименьшей затратой людских и материальных ресурсов.

# **Глава I**

## **УСТРОЙСТВО КАБИН, ОБЛИЦОВКИ И ОПЕРЕНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ**

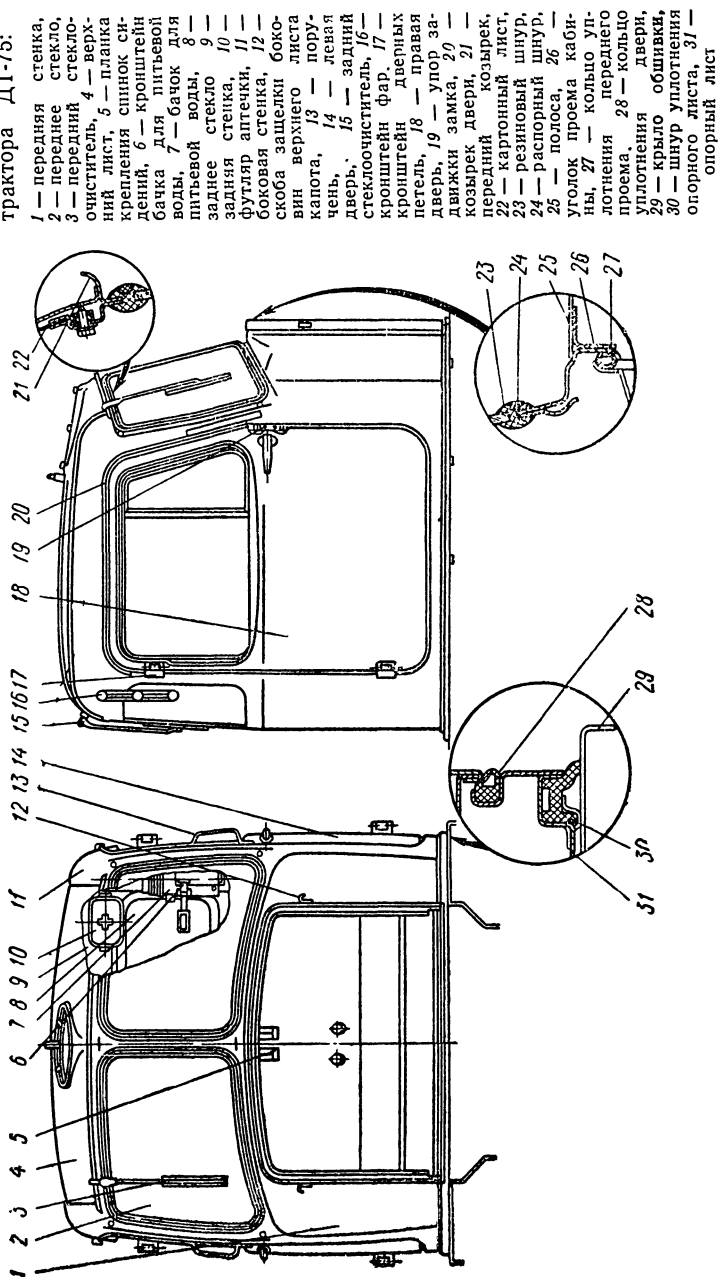
### **Кабина, обшивка и капот трактора ДТ-75 (ДТ-75М)**

На тракторе ДТ-75 установлена цельнометаллическая двухместная кабина автомобильного типа (рис. 1). Верхний лист, две боковые, передняя и задняя стенки кабины, выштампованные из тонколистовой стали и сваренные между собой контактной сваркой, образуют корпус кабины. В верхней части передней стенки 1 расположены два окна с выпуклыми стеклами, удерживаемыми в окнах резиновыми шнурами 23. Для уплотнения стекол и предотвращения их выпадения в канавку резинового шнура уложен распорный резиновый шнур 24. Нижняя часть передней стенки имеет большой проем для установки заднего листа капота. Проем окантован уголком 26 и полосой 25. Сбоку к полосе с двух сторон приварены скобы 12 защелок боковин верхнего листа капота. Над окнами передней стенки приварен козырек 21, предотвращающий сток дождевой воды на стекла кабины.

Зазор между задним листом капота и передней стенкой кабины уплотнен резиновым трубчатым шнуром.

Боковые стенки кабины одинаковы по устройству. В средней части они имеют дверной проем, к задней кромке которого прикреплены болтами два кронштейна дверных петель. В передней части дверного проема привернуты упоры 19 задвижек дверных замков и поручни 13. В заднем верхнем углу боковых стенок прикреплены кронштейны 16 задних фар, а над дверными проемами приварены козырьки 20. По контуру дверного проема в боковых стенках имеется углубление, к которому приклеено резиновое кольцо для герметизации зазора между дверью и боковой стенкой при закрытой двери.

Рис. 1. Кабина трактора ДТ-75:



К нижней кромке боковых стенок приварены нижние опорные листы 31 с четырьмя отверстиями под болты крепления кабины к крыльям обшивки. В углубления опорных листов вставлены резиновые шнуры 30, уплот-

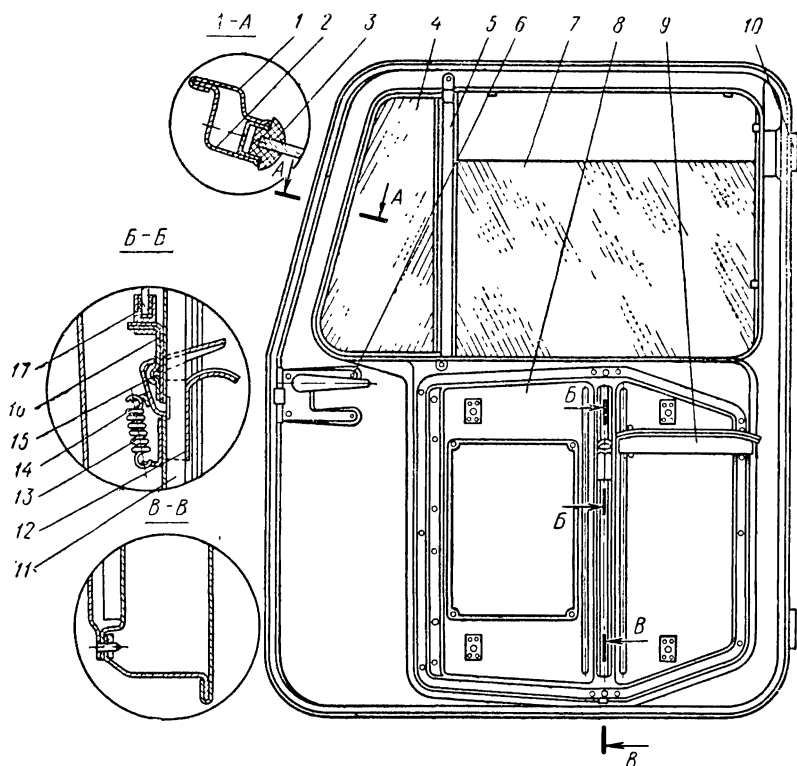


Рис. 2. Дверь кабины трактора ДТ-75:

1 — внешний лист, 2 — внутренний лист; 3 — шнур неподвижного стекла, 4 — неподвижное стекло, 5 — стойка; 6 — винт, 7 — опускающее стекло, 8 — крышка двери, 9 — подлокотник, 10 — петля двери, 11 — рейка, 12 — скоба стеклоподъемника, 13 — пружина защелки, 14 — защелка стеклоподъемника, 15 — ось, 16 — кронштейн стеклоподъемника, 17 — желобок опоры опускающего стекла

няющие зазоры между кабиной и крыльями и смягчающие удары кабины о крылья при работе трактора.

Спинки сидений навешены на планки 5, приваренные к стенке 9. В верхней части задней стенки расположено окно с ровным сплошным стеклом 8, закрепленным в проеме резиновым шнуром.

Верхний лист 4 служит крышей кабины, соединяя сверху стенки кабины. В передней части крыши кабины имеется окно для установки вентилятора. К внутренним поверхностям крыши и стенок прикреплены листы картона для улучшения теплоизоляции кабины.

На кронштейны 17 шарнирно навешены левая 14 и правая 18 двери, одинаковые по конструкции.

Дверь (рис. 2) состоит из внешнего 1 и внутреннего 2 штампованных листов. Края внешнего листа завальцованы на внутреннем листе и сварены с ним контактной роликовой сваркой.

Оконный проем двери разделен стойкой 5 на две части. В передней части окна установлено неподвижное стекло 4, закрепленное по контуру проема окна резиновым шнуром и в стойке металлическим желобком. В задней части окна на стойке и противоположной кромке закреплены вертикальные желобки, по которым передвигается опускаемое стекло 7. Стекло можно полностью поднять, опустить или приоткрыть стеклоподъемником, установленным на крышке 8 двери.

Сварной кронштейн 16 механизма стеклоподъемника передвигается по направляющим вертикальной рейки 11, прикрепленной к крышке двери. Отогнутая верхняя часть кронштейна служит опорой для опускаемого стекла.

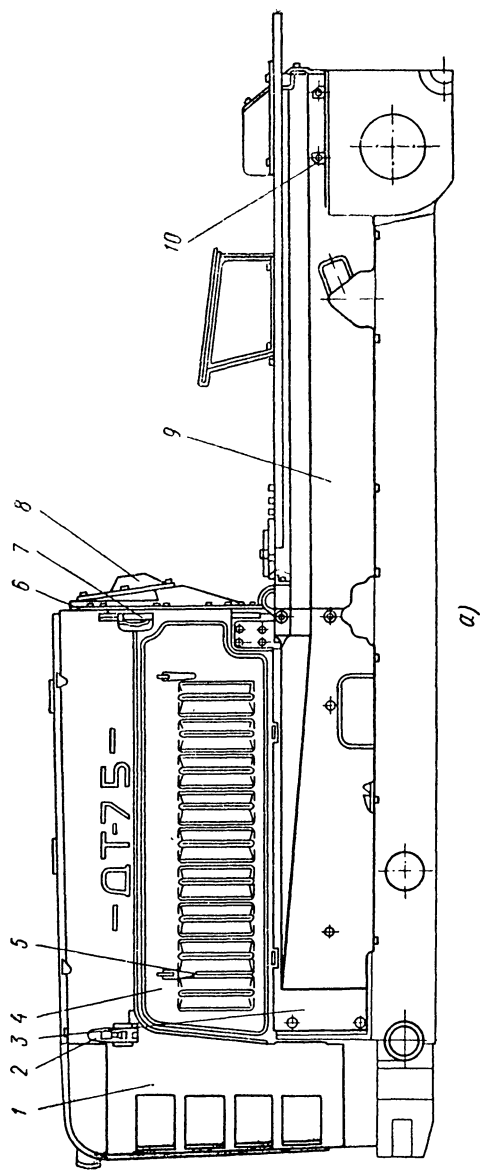
На оси, расположенной в середине кронштейна 16, вращается защелка 14, нижний конец которой прижат пружиной 13 к вертикальной рейке. Защелка упирается нижним концом в кромки пазов рейки и не дает возможность кронштейну стеклоподъемника опускаться вместе со стеклом.

На крышке 8 двери внутри кабины приварена скоба 12. Сюда же выведен верхний конец защелки. Упираясь одним пальцем руки в неподвижную скобу 12, а другим прижимая вниз выступающий верхний конец защелки, можно вывести ее из паза вертикальной рейки, после чего стеклоподъемник вместе со стеклом может быть поставлен в любое положение. При освобождении защелки она вновь фиксирует опускаемое стекло в выбранном положении.

К внутреннему листу двери четырем винтами крепится замок.

На лонжероны рамы трактора установлены нижними отбортовками и прикреплены болтами два боковых передних листа 3 (рис. 3).





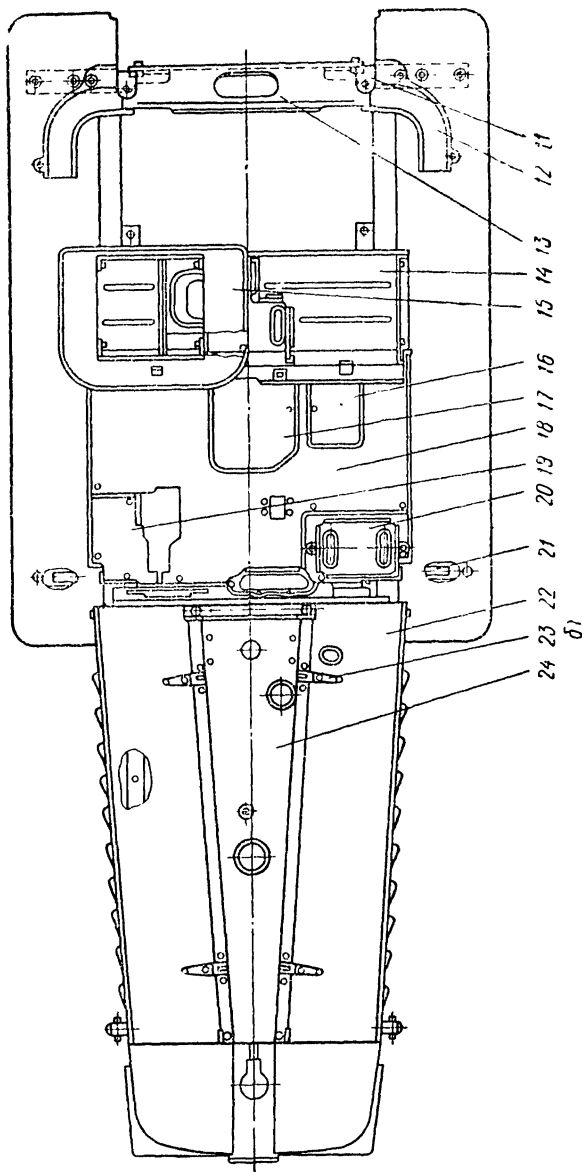


Рис. 3. Обшивка и капот трактора ДТ-75:

а — вид сбоку, б — вид сверху; 1 — облицовка радиатора, 2 — защелка верхнего щита капота, 3 — передний лист обшивки, 4 — боковой лист, 5 — защелка бокового листа, 6 — задний лист капота, 7 — стойка капота, 8 — крышка люка, 9 — крыло, 10 — отгибная шайба; 11 — задний кронштейн крыла, 12 — боковина задней крышки, 13 — задняя крышка, 14 — опора сидений, 15 — основание подушки сидения, 16 — крышка люка масляного бачка гидросистемы, 17 — крышка люка усилителя крутящего момента, 18 — большой пол, 19 — малый пол, 20 — полник аккумуляторной батареи, 21 — передний кронштейн крыла, 22 — боковина верхнего щита капота, 23 — петля боковины, 24 — центральная перемычка щита капота

Крылья 9 крепятся к лонжеронам рамы, к кронштейнам 21, к боковым стенкам корпуса коробки передач и заднего моста и к кронштейнам 11, установленным на верхней плоскости корпуса.

Пол кабины, состоящий из двух частей, уложен в небольшие углубления горизонтальных участков крыльев и закреплен болтами. В большом полу 18 сделано два прямоугольных отверстия для регулировки усилителя крутящего момента и заправки масляного бака гидравлической навесной системы. Отверстия закрыты крышками 16 и 17. В передней части установлены малый пол 19 и полник 20, предназначенный для размещения аккумуляторной батареи.

На крыльях обшивки закреплена четырьмя болтами опора 14 сидений. На нее кладут подушки сидений. Правая подушка, расположенная на рабочем месте тракториста, размещается на опоре в основании 15. Боковые стенки опоры имеют четыре отверстия, в которые установлены болты крепления основания подушки к опоре, что позволяет регулировать установку правого сиденья.

Для предохранения от загрязнения внутренней части трактора на задней части крыльев установлена задняя крышка 13 с боковинами 12.

Задний лист 6 капота крепится к вертикальным стойкам 7, прикрепленным болтами к верхним кронштейнам рамы. Люк в середине листа, закрытый крышкой 8, служит для размещения распределителя гидравлической системы. В правой части заднего листа находится окно для установки щитка приборов, а в левом верхнем углу — окно для прохода теплого воздуха от установки обогрева кабины. Задний лист капота и пол кабины для теплоизоляции выполнены трехслойными. Между двумя штампованными стальными листами помещен изоляционный лист из картона.

Сверху верхнего бачка радиатора и заднего листа 6 установлен верхний щит капота, состоящий из центральной перемычки 24 и двух боковин 22. Передний конец перемычки двумя болтами прикреплен к верхнему бачку радиатора, а задний — к заднему листу капота. На перемычке 24 верхнего щита имеются отверстия для прохода выпускной трубы, трубки эжектора воздухоочистителя, трубы воздухозаборника основного двигателя и горловины бензинового бака пускового двигателя.

Правая и левая боковины верхнего щита капота шарнирно навешены на петлях 23, которые могут удерживать боковины в поднятом положении для удобства обслуживания двигателя. На концах боковин верхнего щита имеются защелки 2, плотно притягивающие боковины в опущенном положении к верхнему бачку радиатора и заднему листу капота.

Между передним листом обшивки и верхним щитом капота установлены быстросъемные боковые листы 4, которые шипами входят в гнезда передних листов обшивки и защелками 5 плотно прижимаются к верхнему щиту.

Облицовка 1 радиатора с приваренной к ней металлической сеткой прикреплена болтами к верхнему и нижнему бачкам радиатора.

### **Кабина трактора Т-74**

На тракторе установлена двухместная металлическая кабина. Каркас кабины (рис. 4) состоит из передней стенки 21, задней стенки 19, правой и левой боковин, изготовленных из тонколистовой стали и опирающихся на сварную рамку. Рамка связана вертикальными угольниками 7 и стойками 18. Задняя стенка 19, прилегающая к стойкам и стягивающая боковины кабины, жестко связана двумя горизонтально расположенными уголками, между которыми расположено заднее окно 20. Сверху на каркас кабины уложена крыша 4 и по углам закреплена болтами. Уплотнение стыка каркаса и крыши выполнено резиновой фигурной прокладкой. Крыша со всех сторон имеет желобок 5 для отвода воды на углы кабины. С внутренней стороны кабины к каркасу крыши прикреплен специальными пружинными скрепками 1 картонный экран 3.

На крыльях трактора установлены корытообразные планки 11, служащие нижними направляющими для скольжения двери 2. Продольные планки 16 с желобком и угольником 15 выполняют роль беговой дорожки поддерживающих роликов двери кабины.

Дверь 2 при открывании вдвигается в заднюю часть кабины. Каркас двери сварен из горизонтальных уголков и вертикальных 23 и 24 стоек. Снаружи каркас облицован стальным листом. Внутренняя сторона двери экранирована картоном.

Дверь подвешена на двух кронштейнах 13, каждый из которых имеет ось со свободно вращающимся роликом 14, обтянутым резиновым кольцом. Когда дверь

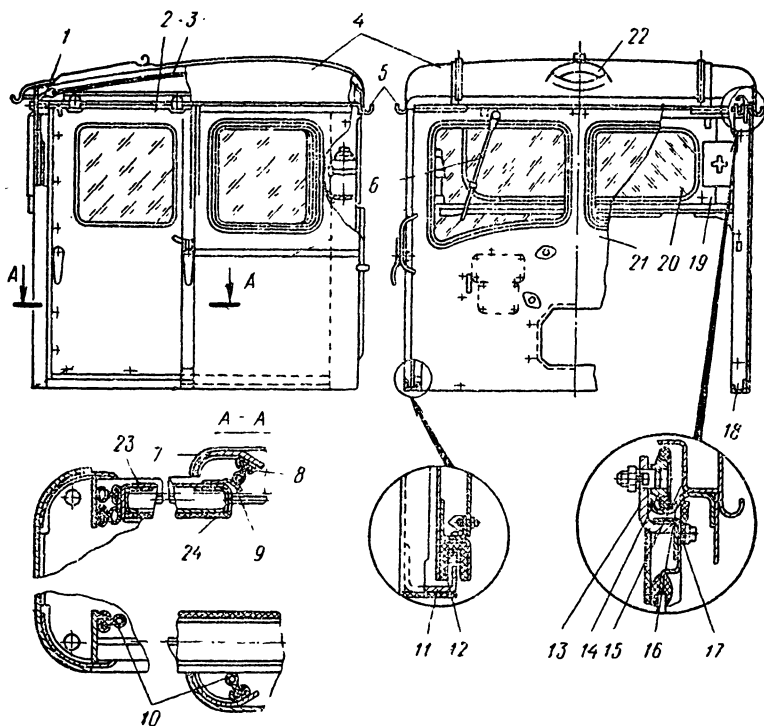


Рис. 4. Кабина трактора Т-74:

1 — скрепка, 2 — дверь кабины, 3 — экран крыши, 4 — крыша, 5 — желобок, 6 — стеклоочиститель, 7 — средний уголок, 8, 10 — уплотнительные канты, 9 — упор двери; 11 — продольная планка, 12 — войлочное уплотнение, 13 — кронштейн ролика, 14 — ролик двери, 16 — верхняя продольная планка, 17 — оконный резиновый кант, 18 — задняя стойка, 19 — задняя стенка, 20 — заднее окно, 21 — передняя стенка, 22 — люк вентилятора, 23 — передняя стойка двери, 24 — задняя стойка двери

открывают или закрывают, ролики перекатываются по желобку верхней продольной планки 16. Вверху дверь уплотнена войлоком, закрепленным на двери винтами. Внизу двери на вертикальную полку продольной планки 11 наложено войлочное уплотнение 12. Передний торец и задний упор 9 двери уплотнен резиновыми кантами 8 и 10.

На двери кабины находится замок с двумя скосами. Если двери кабины закрыты, скосы заходят за палец, установленный на боковой стенке кабины, а если открыты, входят в паз задней стойки кабины.

Стекла кабины расположены в желобках канта 17. На передних и задних окнах имеются механические стеклоочистители. Над правым передним окном установлена ось ручного управления стеклоочистителем 6.

В передней части крышки кабины расположен люк 22 для установки вентилятора. При повышенной запыленности воздуха и в дождливую погоду люк закрывают крышкой.

### **Кабина, обшивка и капот трактора Т-150 (Т-150К)**

Цельнометаллическая двухместная кабина установлена на передней полураме на четырех опорах. Передняя опора (рис. 5) состоит из амортизатора 8, буфера 9, шайбы 10, болта и пружинной шайбы. Задняя опора включает амортизатор 8, буфер 9, скобу 11 и три болта с пружинными шайбами.

Передняя панель, пол и крыша кабины покрыты слоем шумоизоляционной мастики толщиной 2—3 мм. На крыше и полу кабины на слой 1 мастики приклеен шумоизоляционный картон 2, а на передней стенке — два слоя асботкани. С внутренней стороны крыши установлен экран 3 из водонепроницаемого картона.

Передние боковые окна кабины открываются. Двери кабины имеют окна с опускающимися стеклами. На двери установлен замок 5, ручка 4 стеклоподъемника, ограничитель 6 открывания и поручень 7.

В кабине трактора Т-150К установлены два регулируемых подрессоренных сиденья с подвеской параллелограммного типа, гидравлическими амортизаторами, мягкими подушками и спинками. На тракторах Т-150 и Т-150К сиденья тракториста унифицированы. На тракторе Т-150К для пассажира установлено жесткое сиденье.

Сиденье тракториста (рис. 6) регулируется в зависимости от массы и роста водителя. При завинчивании винта 1 пружина 6 сжимается и сиденье уравнивает большую массу, при вывинчивании винта — сжатие пружины уменьшается и сиденье способно уравновесить

меньшую массу. Отрегулировать сиденье можно по положению задней шайбы по отношению к боковой поверхности вилки четырехзвенника, на которой нанесены метки, соответствующие массе водителя от 50 до 100 кг.

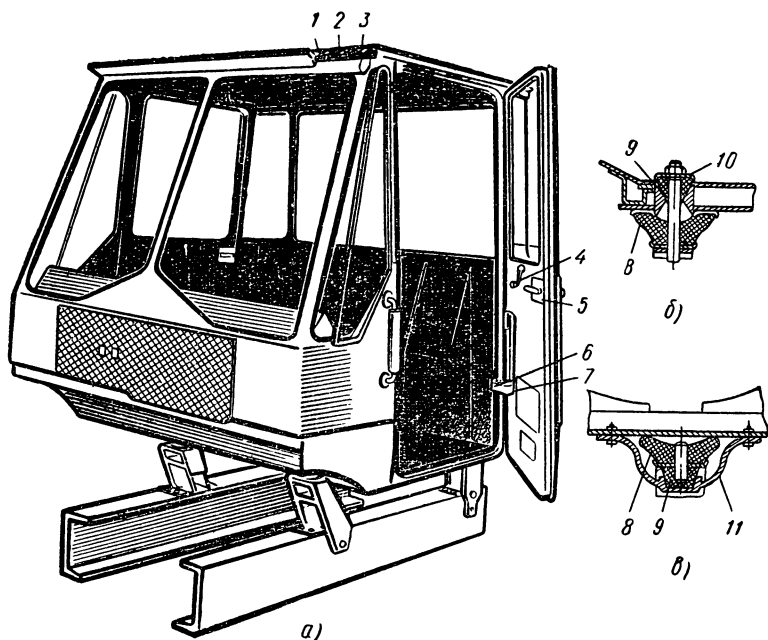


Рис. 5. Кабина трактора Т-150 (Т-150К):

*а* — общий вид, *б* — установка передних опор, *в* — установка задних опор; 1 — слой шумоизоляционной мастики, 2 — шумоизоляционный картон, 3 — экран крыши, 4 — ручка стеклоподъемника, 5 — замок, 6 — ограничитель, 7 — поручень, 8 — амортизатор, 9 — буфер, 10 — шайба, 11 — скоба

По высоте сиденье регулируют вращением резьбовой втулки 2, расположенной под головкой винта 1. При за-  
винчивании втулки высота сиденья уменьшается, при  
вывинчивании — увеличивается. За счет этой регулиров-  
ки можно изменить высоту сиденья на  $\pm 40$  мм. Изменя-  
ют положение сиденья по длине передвиганием панели 5  
вперед или назад по направляющим 4, предварительно  
отпустив гайки-барашки 3. После установки панели в  
нужное положение гайки-барашки затягивают. Таким

способом положение сиденья по длине можно изменить на  $\pm 75$  мм. При установке сиденья в крайнее заднее положение зазор между верхней кромкой сиденья и стенкой кабины должен быть не меньше 15 мм.

Динамический ход регулируют при сборке сиденья, устанавливая на расстоянии  $108 \pm 1$  мм от конца винта 1 специальную шайбу 7. Динамический ход вверх ограничивает резиновый упор 8, который упирается в торец втулки 2.

Панель и основание сиденья связаны между собой гидроамортизатором, гасящим низкочастотные колебания при входе сиденья в резонанс раскочки.

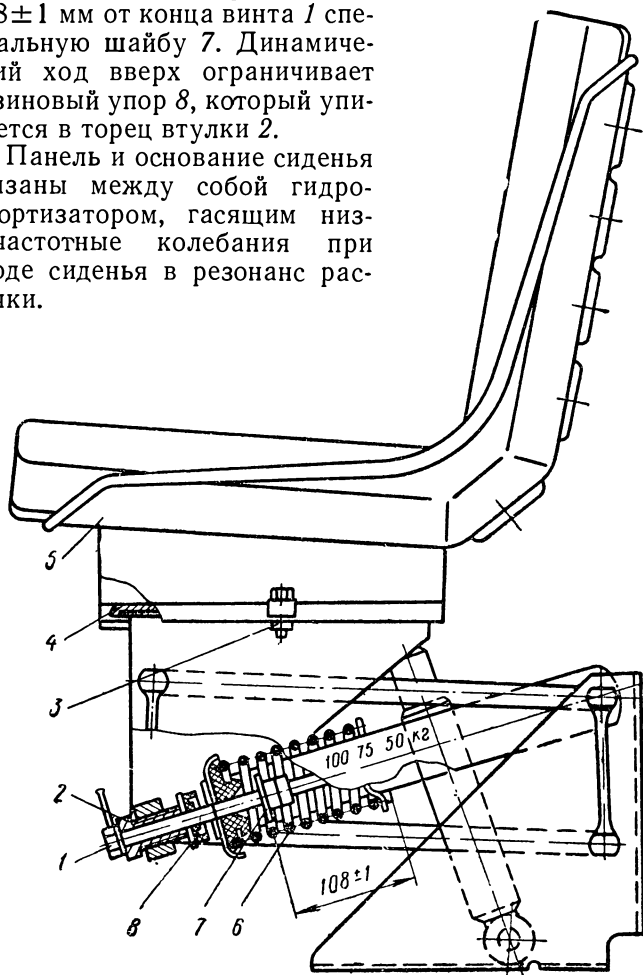


Рис. 6. Сиденье трактора Т-150 (Т-150К):

1 — регулировочный винт, 2 — втулка, 3 — гайка-барашек, 4 — направляющая, 5 — панель, 6 — пружина, 7 — специальная шайба, 8 — резиновый упор



Кабина трактора оборудована стеклоочистителями передних и задних стекол. На тракторе Т-150 передние стеклоочистители имеют электрический привод, а на тракторе Т-150К — пневматический. Задний стеклоочиститель снабжен ручным приводом.

Внутри кабины расположены противосолнечные козырьки, зеркало заднего вида, футляр санитарной аптечки, термос для питьевой воды, пенал ЗИП электрооборудования, плафон освещения. На полу кабины установлен инструментальный ящик и постелены резиновые коврики.

С наружной стороны кабины установлен держатель для зеркала заднего вида, огнетушитель и на тракторе Т-150К — защитная сетка заднего окна кабины.

На крыше кабины находится вентилятор-пылеотделитель, в котором воздух, поступающий из атмосферы, подвергается центробежной очистке от пыли и по патрубку подается в кабину. Пыль выбрасывается наружу через выходное отверстие на нижнем корпусе вентилятора.

Кабина обогревается теплым воздухом, подаваемым вентилятором двигателя через заборник по металлическому рукаву. Воздух нагревается при прохождении через водяной радиатор двигателя. После входа в кабину теплый воздух поступает по патрубкам на обдув лобовых стекол и для отопления кабины. Заслонкой с рукояткой, расположенной под капотом, можно перекрыть доступ теплого воздуха в кабину. Заслонкой с рукояткой на выходном патрубке под щитком приборов можно регулировать порции поступающего воздуха. При закрытии этой заслонки весь теплый воздух будет поступать на обдув лобовых стекол.

На рис. 7 показана обшивка и капот трактора Т-150К. Радиатор закрыт ограждением 2 с передними съемными сетками 1 и люком 3 для заливки воды в радиатор. Капот двигателя состоит из крыши 4, двух боковин 6 и рамки 7 в сборе со щитками.

Боковины капота подвешены на петлях и в открытом положении удерживаются ограничителями 5.

Сбоку от двигателя установлены боковые брызговики 13 и их быстросъемные надставки 8. Задние и передние колеса прикрыты крыльями 12. На раме трактора установлены подножки 11 и 14, платформа 9 и инструментальные ящики 10.

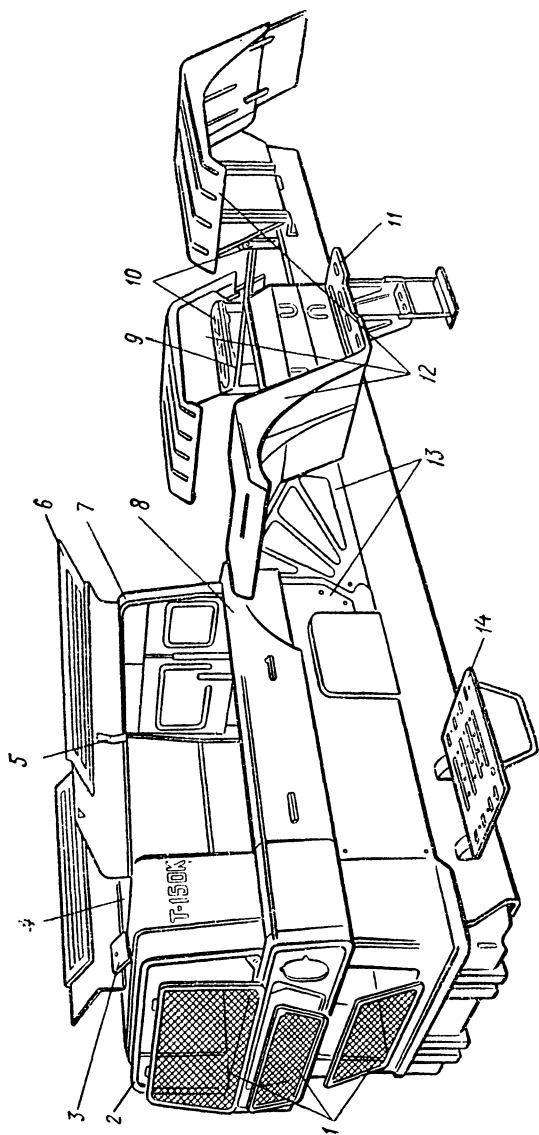


Рис. 7. Обшивка и капот трактора Т-150К:

1 — передние сетки ограждения радиатора, 2 — ограждение радиатора, 3 — люк для заливки воды, 4 — крыша капо-  
та, 5 — ограничитель открывания боковины, 6 — боковина капота, 7 — рамка со щитками, 8 — надставка брызгови-  
ка, 9 — платформа, 10 — инструментальные ящики, 11, 14 — подножки, 12 — крылья, 13 — боковые брызговики

На тракторе установлена цельнометаллическая бескаркасная кабина.

В передней части кабины находится панель со щитком приборов и щитком комбайна. На задней стенке кабины установлена панель с дополнительным щитком приборов и закреплен ящик для бачка с питьевой водой. На передней стенке за дополнительным сиденьем расположена аптечка. Под дополнительным сиденьем находится отопитель кабины и ящик для инструмента.

Передние и задние стекла кабины не открываются. Для очистки стекол установлены три стеклоочистителя. На крыше кабины расположен вентилятор для подачи воздуха в кабину. Кабина освещается плафоном. На бокovinaх кабины установлены поворотные фары, фонари сигналов поворота, габаритных огней, стоп-сигнала, сферическое зеркало и огнетушитель.

Сиденье тракториста снабжено рычажным механизмом поддрессоривания, пружиной и гидроамортизатором. Цилиндрическая пружина с гидроамортизатором предназначена для гашения колебаний, передаваемых сиденью от рамы трактора. Трубчатый каркас сиденья снабжен двумя направляющими, предназначенными для продольной регулировки. Кроме того, сиденье можно устанавливать в трех положениях, переставляя нижнюю ось амортизатора в пазах рычага. Крепится сиденье четырьмя болтами к стенке кабины.

### **Кабины тракторов МТЗ-50 (МТЗ-52) «Супер» и МТЗ-80 (МТЗ-82)**

Кабина трактора МТЗ-50 «Супер» (рис. 8) собрана из сварного каркаса 17, передней стенки 28, правой 2, левой 18 и задней 19 стенок, правой 1 и левой 21 дверей.

Передняя стенка 28 имеет два окна. В большое верхнее окно вставлено ветровое стекло 3. Стекло уплотнено резиновыми профилями 4 и 5 и закреплено скобами 33 и 34. В малое нижнее окно установлено стекло с двумя резиновыми профилями.

Правая 2 и левая 18 стенки кабины состоят из панелей с угольниками рамки окна и двумя стеклами с ручками. На панели задней стенки 19 находится окно, в ко-

торое вставлены два открывающихся стекла с ручками. Стекла уплотнены резиновыми профилями.

Правая 1 и левая 21 двери кабины навешены на навесках с осями 31. Двери запираются замками. Уплотнение проемов двери выполнено резиновым профилем.

В крыше кабины установлен вентилятор 12, состоящий из нижнего и верхнего кожуха с крышкой, козырька, сетки, зимнего уплотнения, кронштейна, прокладки, электродвигателя и крыльчатки.

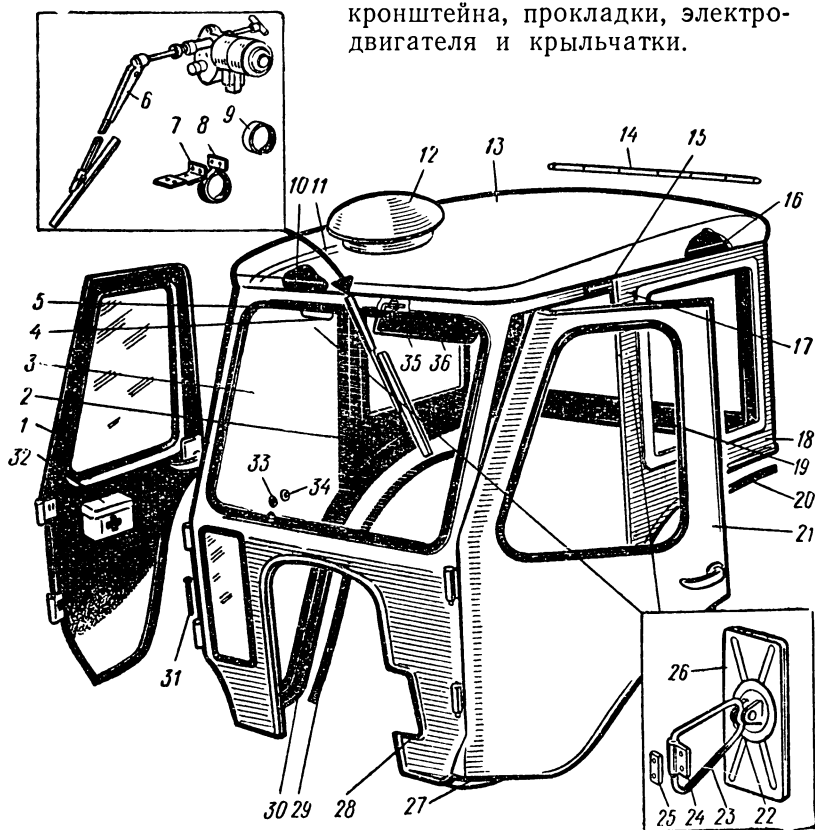


Рис. 8. Кабина трактора МТЗ-50 «Супер»:

1 — дверь правая, 2 — стенка правая, 3 — стекло, 4, 5 — профили резиновые, 6 — стеклоочиститель, 7, 23, 35 — кронштейны, 8 — хомут, 9 — прокладка, 10, 11, 14, 15, 16 — прижимы крыши, 12 — вентилятор, 13 — верх крыши, 17 — каркас кабины, 18 — стенка левая, 19 — стенка задняя, 20, 29 — уплотнители, 21 — дверь левая, 22 — хомут, 24 — скоба, 25 — планка, 26 — зеркало, 27, 30 — порожки, 28 — стенка передняя, 31 — ось петли, 32 — аптечка, 33, 34 — скобы, 36 — козырек противосолнечный

В кабине расположено мягкое торсионное сиденье с амортизатором. Оно выполнено из остова с каркасом, подушки, спинки и механизма регулировки.

Пол кабины состоит из заднего правого и левого пола, переднего левого и правого пола, двух накладок, кронштейнов и хомутов. На пол постелен резиновый коврик.

Кабина оборудована противосолнечным козырьком, аптечкой, электрическим стеклоочистителем, наружным зеркалом заднего вида.

На тракторе МТЗ-80 (МТЗ-82) установлена герметичная кабина с жестким каркасом. Внутри кабина обшита теплошумоизоляционным материалом. Кабина крепится к шасси в четырех точках на резиновых амортизаторах. Она оборудована аптечкой, сосудом для воды, плафоном, вешалкой для одежды, противосолнечным козырьком и зеркалом заднего вида. На ветровом стекле находятся два электрических стеклоочистителя, на заднем стекле — один ручной стеклоочиститель. В кабине расположено торсионное одноместное сиденье с гидроамортизатором, которое можно регулировать по росту и массе тракториста.

Двери кабины имеют устройство для фиксации в открытом положении во время входа в кабину. Для удобства входа и выхода из кабины предусмотрена двухступенчатая подножка с поручнями.

Естественная вентиляция кабины осуществляется через люк на крыше и открывающееся заднее окно. Для охлаждения воздуха летом и отопления кабины зимой слева от сиденья водителя установлена отопительно-вентиляционная установка. В пыльных условиях и в жару в кабину поступает очищенный и увлажненный воздух. Кабина обогревается отопителем за счет тепла системы охлаждения двигателя. Ветровое и заднее стекла обдуваются в холодное время года теплым воздухом.

### **Кабина трактора Т-40**

Кабина расположена на крыльях и закреплена болтами. Между крыльями и кабиной сделана резиновая прокладка. Передняя стенка кабины прикреплена болтами к аккумуляторному ящику. Задняя стенка через защитный лист с приваренными к нему уголками — к бочковинам крыльев.

Крыша кабины изготовлена из фанеры с деревянным каркасом, сверху обита автобимом. Впереди и сзади в оконные проемы вставлены застекленные рамки. Заднее окно открывается поворотом рамки на шарнире и может быть закреплено в открытом положении. Переднее стекло установлено в рамке и шарнирно соединено с проемом окна. На передней стенке кабины находится стеклоочиститель.

Левая дверь открывается вперед и удерживается в этом положении защелкой, прикрепленной к аккумуляторному ящику. В закрытом положении дверь фиксируется защелкой дверного замка. Правая дверь открывается назад на небольшой угол и удерживается плоской фигурной пружиной, закрепленной на правом крыле. В закрытом положении дверь фиксируется задвижкой.

В дверные проемы и под рамку переднего стекла установлена уплотнительная резина, стекла закреплены окантовочной резиной, на пол кабины положен резиновый коврик.

Кабина оборудована вентилятором, зеркалом заднего вида, плафоном для освещения, защитным щитком от солнца, бачком с питьевой водой и аптечкой первой медицинской помощи.

### **Кабина автомобиля ГАЗ-53А**

На автомобиле (рис. 9) установлена цельнометаллическая двухместная кабина, состоящая из каркаса 5, верхней панели 7 с панелью приборов, боковых панелей 6, панели 1 крыши и задней панели 2. Панели изготовлены из стального листа толщиной 0,8—1,1 мм и сварены двухполюсной точечной сваркой. В некоторых местах с целью обеспечения герметичности панели сварены газовой сваркой. Для увеличения жесткости панели имеют ребра различной формы.

Кабина закреплена на раме автомобиля в четырех точках на резиновых подушках. Для уменьшения усилий, передаваемых на рулевой вал при деформации рамы во время движения автомобиля по неровной дороге, переднее левое крепление кабины сделано более жестким за счет применения резиновой подушки с более высокой твердостью.

Двери кабины состоят из наружной и внутренней панелей, сваренных по периметру контура и проема окна

точечной сваркой. Каждая дверь имеет внизу четыре щели для стока воды, попадающей внутрь двери через неплотности желобков стекол. Внутри двери на ее внутренней панели установлены стеклоподъемник, замок и его внутренний привод. Дверь навешена на двух петлях, закрепленных на передней стойке дверного проема. На внутренней панели со стороны кабины выведены ручка

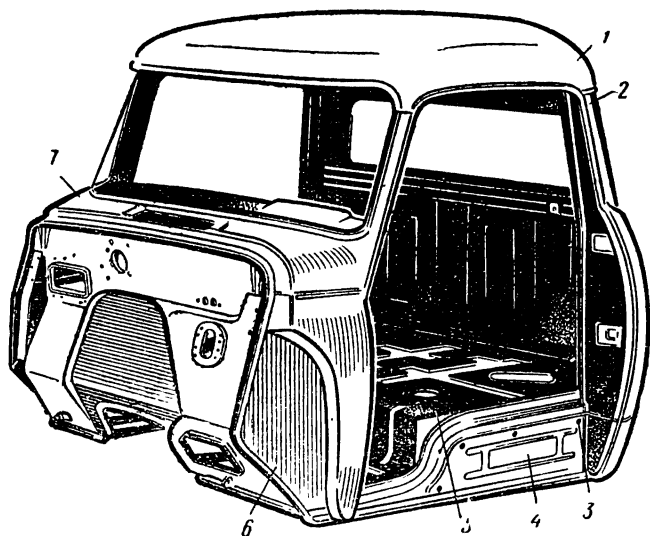


Рис. 9. Кабина автомобиля ГАЗ-53А:

1 — панель крыши, 2 — задняя панель, 3 — болт крепления щитка порога пола, 4 — щиток порога пола, 5 — каркас кабины, 6 — боковая панель, 7 — верхняя панель с приборами

внутреннего привода замка, ручка стеклоподъемника и стержень запорной щеколды замка двери.

Проём двери кабины имеет внутреннее и наружное уплотнения. Наружное уплотнение из губчатой резины приклеено по всему периметру двери. Внутреннее уплотнение в виде упругого резинового профиля прикреплено на передней, верхней и задней частях проема двери к отбортовке проема. Нижняя часть внутреннего уплотнения выполнена из губчатой резины и приклеена к двери. Окно двери уплотнено резиновым и ворсовым уплотнителями.

Каждая петля 1 (рис. 10) прикреплена к двери тремя болтами 4, завернутыми в подвижные гайки пластины 3, находящиеся внутри двери. Кронштейн 2 петли прикреплен к передней стойке кабины двумя болтами 8, которые ввернуты в подвижные гайки-пластины 7, находящиеся внутри стойки. Петли соединены с кронштейнами осью 5. Для смазки оси установлена пресс-масленка 6.

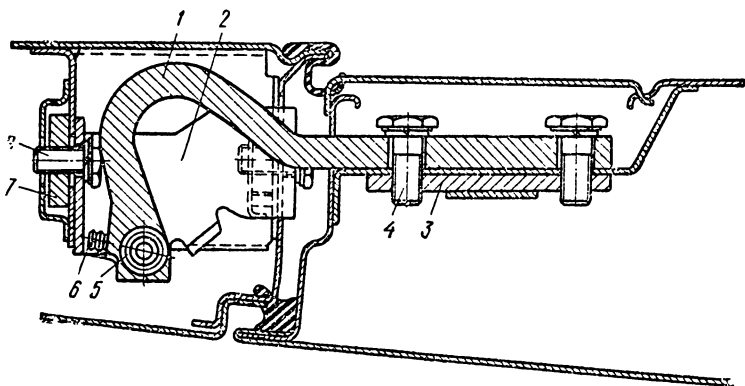


Рис. 10. Петля двери кабины автомобиля ГАЗ-53А:

1 — петля двери, 2 — кронштейн петли, 3 — гайка-пластина петли двери, 4 — болт крепления петли к двери, 5 — ось петли, 6 — пресс-масленка, 7 — гайка-пластина передней стойки кабины, 8 — болт крепления кронштейна петли

Положение двери в проеме можно регулировать за счет подвижных гаек-пластин 3 и 7 и отверстий увеличенного диаметра, в которые вставлены болты 4 и 8. Положение двери в продольном направлении и по высоте регулируют болтами 4, а по глубине — болтами 8. При ослабленных болтах перемещают дверь в проеме, добиваются необходимого положения двери и затягивают болты.

Двери кабины имеют опускаемые и поворотные стекла. Опускаемое стекло перемещается в направляющих с ворсовыми уплотнителями. Нижний торец стекла запрессован в обойму с резиновой прокладкой, которая прикреплена к подвижной кулисе стеклоподъемника двумя винтами. Стеклоподъемник (рис. 11) предназначен для поднятия и опускания стекол дверей кабины. Он состоит из тормозного, приводного и рычажного механизмов. Ролик 8 стеклоподъемника вставлен в неподвижную направляю-



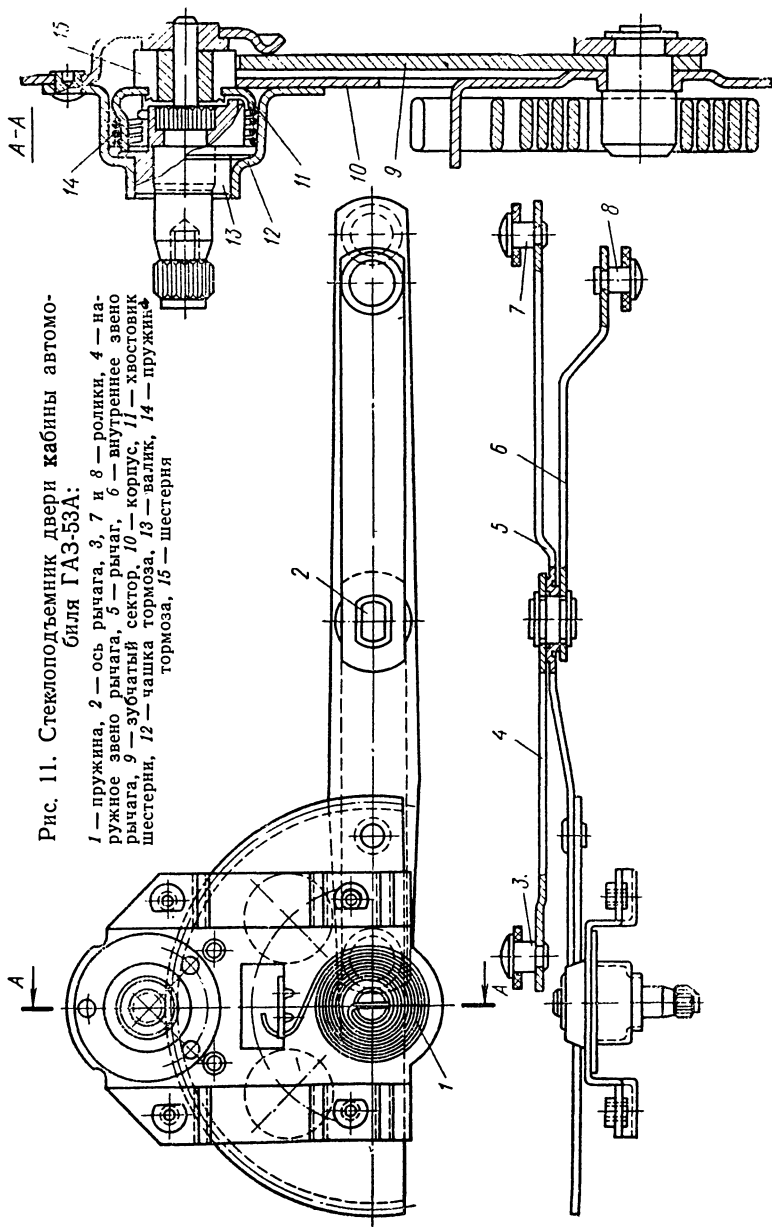


Рис. 11. Стеклоподъемник двери кабины автомобиля ГАЗ-53А:

1 — пружина, 2 — ось рычага, 3, 7 и 8 — ролики, 4 — наружное звено рычага, 5 — рычаг, 6 — внутреннее звено рычага, 9 — зубчатый сектор, 10 — корпус, 11 — хвостовик шестерни, 12 — чашка тормоза, 13 — валик, 14 — пружинный тормоз, 15 — шестерня

щую кулису двери, а ролики 3 и 7 входят в неподвижную кулису.

При неподвижной ручке стеклоподъемника стекло зафиксировано в любом положении тормозным механизмом, смонтированным в чашке 12. Тормозной момент создается в результате трения наружной поверхности пружины 14, при ее свободном состоянии, о внутреннюю поверхность чашки 12.

При вращении ручки стеклоподъемника закручивается пружина 14 тормоза, ее наружная поверхность перестает касаться поверхности чашки 12 и привод растормаживается. При дальнейшем вращении ручки хвостовик 11 начинает вращать шестерню 15, которая свободно сидит на цилиндрическом конце валика 13 и вращает зубчатый сектор 9. Вместе с сектором 9 по радиусу с центром вращения зубчатого сектора поворачивается рычаг 5, к которому на оси 2 прикреплен двуплечий рычаг с двумя жестко связанными, находящимися на одной прямой, наружным 4 и внутренним 6 звеньями. Так как ролик 8 перемещается в специальной направляющей в горизонтальной плоскости, то при перемещении оси 2 по радиусу в вертикальной плоскости ролик 3 поднимается вверх и поднимает опускное стекло кабины.

При опускании стекла пружина 1 закручивается, при подъеме — раскручивается. Один конец пружины прикреплен к оси зубчатого сектора, другой — к корпусу стеклоподъемника. Усилие закрученной пружины помогает поднимать стекло.

После прекращения вращения ручки стеклоподъемника пружина 14 раскручивается до соприкосновения ее наружного диаметра с поверхностью чашки 12 и фиксирует стекло в установленном положении.

Поворотное стекло двери запрессовано в рамку П-образного сечения с резиновым уплотнителем. К углу нижней части рамки приклепан кронштейн верхней оси. Легкость поворота стекла и надежность фиксации зависят от затяжки пружины, надетой на нижнюю ось вращения.

### **Оперение автомобиля ГАЗ-53А**

Оперение автомобиля (рис. 12) состоит из облицовки радиатора, капота, крыльев 12 и подножек 13.

Облицовка 15 радиатора состоит из цельноштампованной панели с отверстиями и окнами, щитков 21, при-

варенных к радиатору, верхней панели 20, брызговика облицовки радиатора и различных крепежных деталей.

Крылья изготовлены из стали 08 толщиной 1,1—1,2 мм и состоят из крыльев 12 и брызговиков 7 крыльев.

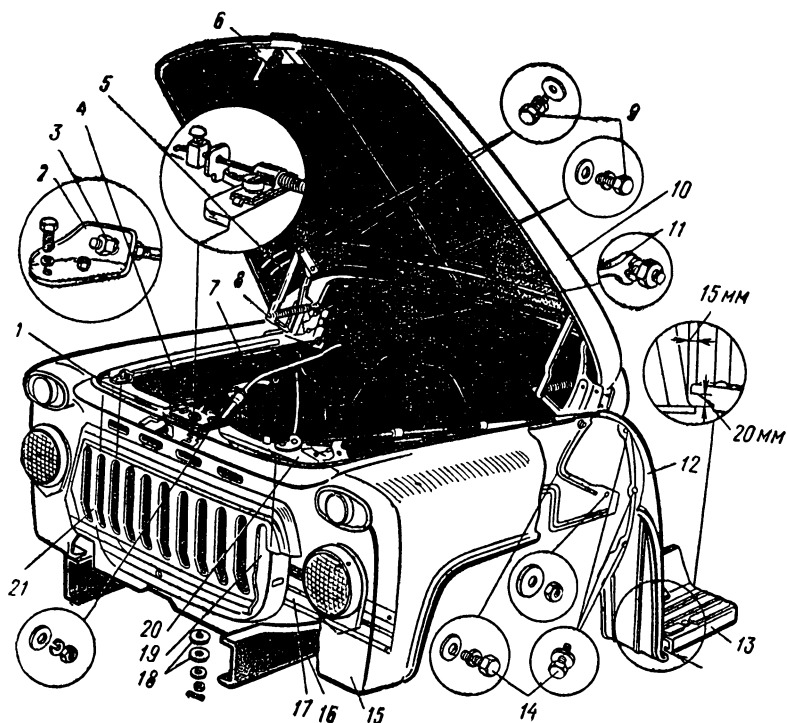


Рис. 12. Оперение автомобиля ГАЗ-53А:

1 — буфер капота, 2 — кронштейн растяжки облицовки радиатора, 3 — гайка, 4 — замок капота, 5 — задний усилитель капота, 6 — передний усилитель капота, 7 — брызговик крыла, 8 — петля капота, 9 — болт крепления петли капота, 10 — капот, 11 — растяжка облицовки радиатора, 12 — крылья, 13 — подножки, 14 — болт крепления крыла, 15 — облицовка радиатора, 16 — рама автомобиля, 17 — распорка облицовки радиатора, 18 — резиновые подушки крепления рамки радиатора, 19 — рамка радиатора, 20 — верхняя панель облицовки радиатора, 21 — щитки радиатора

Подножки состоят из собственно подножек 13, кронштейнов и растяжек.

Капот 10 отштампован из листовой стали 08 толщиной 0,9 мм, имеет поперечные усилители 5 и 6 в передней и задней частях. Капот подвешен к кабине на двух пет-

лях 8 и впереди закрывается замком 4, установленным на верхней панели облицовки радиатора. В закрытом положении капот опирается на четыре резиновых буфера 1.

Петли 8 обеспечивают наибольший угол открытия капота 70°, облегчают подъем капота и фиксируют его в открытом положении. Положение капота относительно кабины и оперения можно регулировать с помощью отверстий в кронштейнах на капоте и кабине. Ушки пружины должны лежать в одной плоскости. Расстояние между ними при свободном состоянии пружины должно составлять 175 мм и при нагрузке 780—850 Н — 265 мм.

Замок капота (рис. 13) закреплен четырьмя винтами 13 на верхней панели облицовки 1 радиатора. При закрытом капоте запорный штырь 4, закрепленный гайкой 6 на капоте, удерживается щеколдой 3 замка. Натяг замка обеспечивается пружиной 5 штыря, а положение щеколды — пружиной 9.

Зазор между капотом и облицовкой радиатора должен быть 3—6 мм, он регулируется изменением положения запорного штыря по высоте.

Отворачивают гайку 6, выворачивают или заворачивают штырь и затем фиксируют его в этом положении гайкой.

Для предотвращения открывания капота при движении автомобиля на капоте 2 установлен предохранительный крючок 7. Привод замка капота состоит из троса, заключенного в гибкую оболочку, и ручки, установленной в кабине. Для открытия капота ручку привода оттягивают на себя. При этом щеколда 3, перемещаясь, освобождает штырь 4. Капот под действием пружины 5 штыря приподнимается, но от полного открытия удерживается предохранительным крючком 7. Чтобы полностью открыть капот, необходимо рукой вывести крючок из зацепления с корпусом замка.

### **Кабины автомобилей ЗИЛ-130 и ЗИЛ-131**

На автомобилях установлены цельнометаллические трехместные кабины. Крепится кабина в трех точках, на кронштейнах, прикрепленных к раме. Отдельные места кабины снаружи защищены шумоизоляционной мастикой, а с внутренней стороны обиты термоизоляционным материалом. Панорамное неоткрывающееся ветровое

стекло обеспечивает хорошую обзорность водителю. В крыше кабины имеются люки, предназначенные для дополнительной вентиляции кабины. Они закрыты крышками, которые открываются наружу и фиксируются в определенном положении специальными зажимами. Свежий воздух может поступать в кабину через вентиляционные каналы, расположенные в брызговиках крыльев. В передней части каналы имеют заслонки, положение ко-

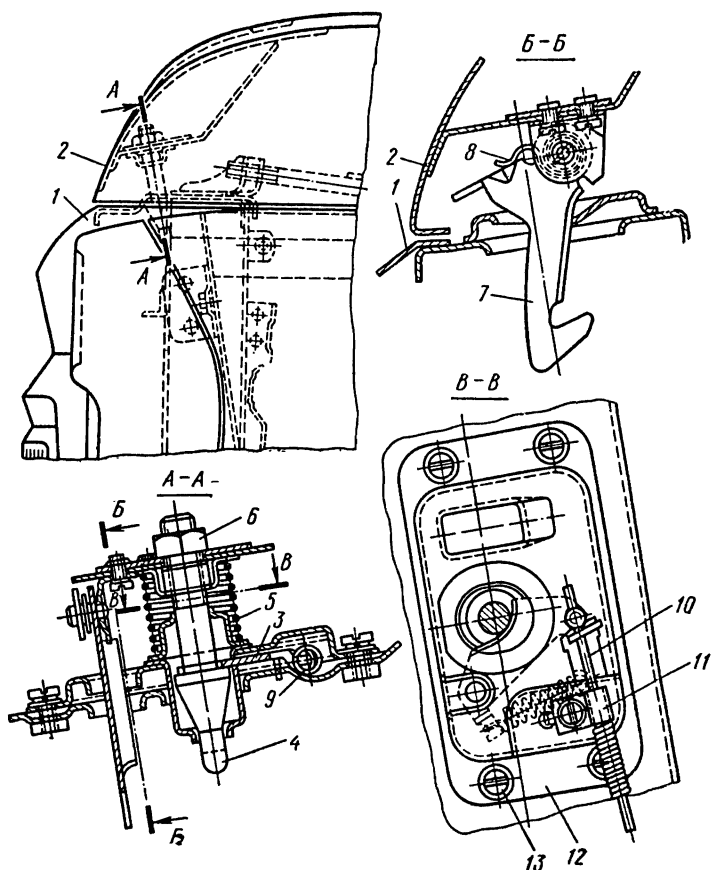


Рис. 13. Замок капота автомобиля ГАЗ-53А:

1 — облицовка радиатора, 2 — капот, 3 — щеколда замка, 4 — запорный штырь, 5 — пружина штыря, 6 — гайка штыря, 7 — предохранительный крючок, 8 — пружина предохранительного крючка, 9 — пружина щеколды, 10 — трос привода замка, 11 — скоба оболочки троса, 12 — корпус замка, 13 — винт крепления замка к верхней панели облицовки радиатора

торых устанавливают ручками на оси заслонок. Заслонками управляют через облицовку радиатора.

В кабине установлены мягкое сиденье водителя и сиденье для двух пассажиров. Сиденье водителя можно регулировать в горизонтальном положении и по высоте.

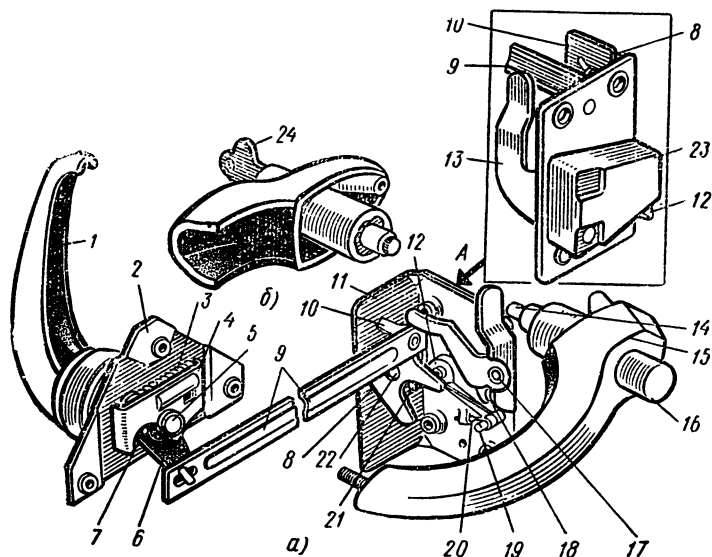


Рис. 14. Замок двери автомобиля ЗИЛ-130 (ЗИЛ-131):

*а* — левая наружная и левая внутренняя ручки двери с замком, *б* — правая наружная ручка двери с ключом включения зажигания; 1 — внутренняя ручка двери, 2 — корпус привода замка, 3 — цилиндрическая пружина привода, 4 — крышка пружины, 5 — ось привода замка, 6 — рычаг привода замка, 7 — спиральная пружина привода, 8 — поводок замка двери, 9 — тяга привода замка, 10 — пружина фиксатора поводка замка, 11 — корпус замка, 12 — защелка замка, 13 — рычаг замка, 14 — шток кнопки, 15 — наружная ручка двери, 16 — кнопка ручки, 17 — ось рычага, 18 — упор рычага, 19 — ось защелки, 20 — пружина оси защелки, 21 — упор пружины, 22 — ось поводка, 23 — клин, 24 — ключ

Спинка сиденья регулируется в наклонном положении. Сиденье для пассажиров не регулируется.

Двери кабины оборудованы опускающимися стеклами и поворотными форточками. По периметру двери установлены резиновые уплотнители. Внизу в дверях имеются щели для стока воды, попавшей внутрь между наружной и внутренней панелями двери. Двери снабжены замками (рис. 14), открываемыми из кабины ручками, а снаружи — с помощью кнопок на неподвижных

рукоятках. Замок левой двери имеет внутренний запор. Правая дверь может быть заперта снаружи ключом 24. Замок двери одновременно служит клином фиксатора, предохраняющим дверь от провисания на петлях.

При нажатии на кнопку 16 шток 14 кнопки через рычаг 13 выведет защелку 12 из зацепления с личинкой, ук-

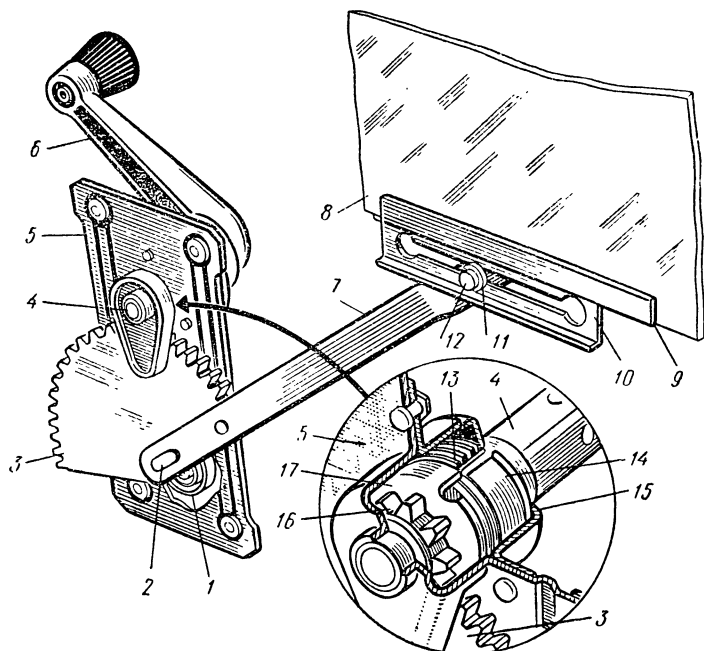


Рис. 15. Стеклоподъемник автомобиля ЗИЛ-130 (ЗИЛ-131):

1 — балансирующая пружина, 2 — ось зубчатого сектора, 3 — зубчатый сектор, 4 — приводной валик тормозного механизма, 5 — корпус стеклоподъемника, 6 — ручка стеклоподъемника, 7 — рычаг, 8 — опускаемое стекло двери, 9 — обойма, 10 — кулиса, 11 — ролик, 12 — ось ролика, 13 — пружина тормозного механизма, 14 — поводок приводного валика, 15 — корпус тормозного механизма, 16 — ведущая шестерня, 17 — упор шестерни

репленной в фиксаторе двери. В этом положении замок не препятствует открыванию двери кабины. Запорный механизм правой двери для запираания ключом смонтирован в кнопке ручки двери.

Устройство однорычажного стеклоподъемника показано на рис. 15. Поднимают или опускают стекла 8 две-

ри вращением ручки 6. При этом приводной валик 4 тормозного механизма передает вращение шестерне 16 и зубчатому сектору 3, с которым соединен рычаг 7. Рычаг через ролик 11 передвигает кулису 10 с обоймой 9, в которой установлено стекло. Для надежной фиксации

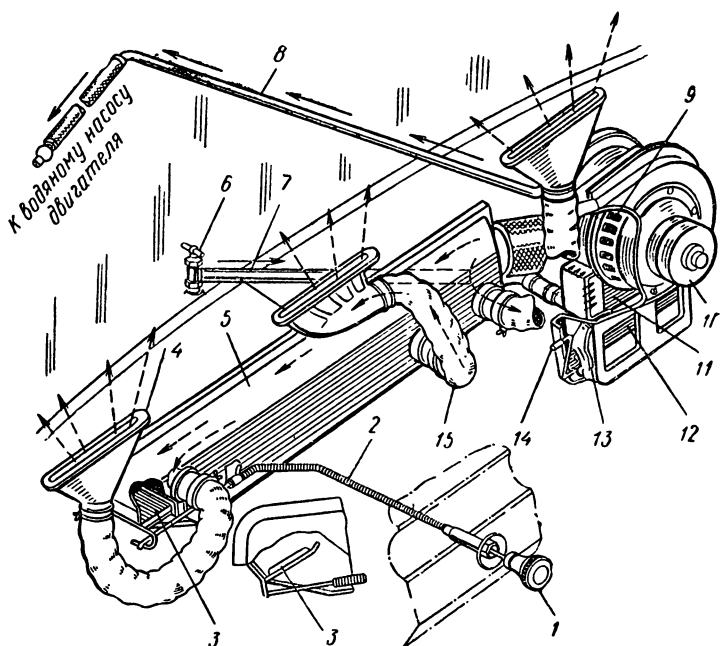


Рис. 16. Отопитель кабины автомобиля ЗИЛ-130 (ЗИЛ-131):

1 — ручка управления заслонкой отопителя и устройства для обдува ветрового стекла, 2 — трос, 3 — заслонка канала отопителя и обдува ветрового стекла (показана в открытом положении), 4 — сопло, 5 — канал, 6 — кран, 7 — водопроводящий шланг, 8 — трубопровод, 9 — рабочее колесо вентилятора, 10 — электродвигатель, 11 — радиатор, 12 — заслонка кожуха, 13 — пружинная пластина — фиксатор заслонки, 14 — рукоятка управления заслонкой, 15 — шланг обдува ветрового стекла

опускного стекла в заданных положениях служит тормозной механизм, смонтированный в корпусе 15.

Кабина в холодное время года обогревается отопителем (рис. 16), расположенным под щитком приборов. Горячая вода поступает из головки блока через кран 6, расположенный на впускном газопроводе, в нижний бачок радиатора 11 и выходит из верхнего бачка по трубопроводу 8 во всасывающую полость водяного насоса.



К радиатору поступает наружный воздух по правому вентиляционному каналу, расположенному в брызговике крыла, а при сильных морозах воздух к радиатору подается из кабины. Он просасывается через радиатор рабочим колесом 9 вентилятора. Большая часть нагретого воздуха поступает в распределительный канал 5, а меньшая — в кабину к ногам пассажиров. Из распределительного канала воздух подается к ногам водителя и через три сопла 4 на обдув ветрового стекла.

Поступление воздуха в отопитель регулируют заслонкой 12 с рукояткой 14, которую можно установить в вертикальном, наклонном или горизонтальном положениях. При вертикальном положении рукоятки воздух поступает в отопитель из кабины, при наклонном — из вентиляционного канала, при горизонтальном — воздух подается для вентиляции кабины.

### Кабина автомобиля ГАЗ-66

На автомобиле находится двухместная кабина. Предусмотрена возможность установки одного спального места. Кабина состоит из корпуса, запорного механизма, механизма откидывания, дверей, сидений и оборудования.

Основание корпуса кабины (рис. 17) состоит из правой 1 и левой 7 панелей пола, усиленных по периметру П-образными балками 9 и 13, капота 6, рамки облицовки

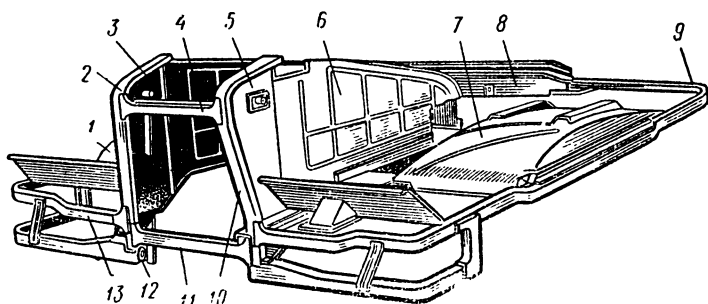


Рис. 17. Основание кабины автомобиля ГАЗ-66:

1, 7 — правая и левая панели пола, 2, 10 — правая и левая стойки, 3, 5 — правый и левый боковые щитки, 4, 11 — верхний и нижний усилители, 6 — капот, 8 — задний усилитель пола, 9, 13 — боковые усилители пола, 12 — петля шарнира

радиатора, сваренной из стоек 2 и 10, верхнего и нижнего усилителей 4 и 11 и боковых щитков 3 и 5. К стойкам рамки облицовки радиатора приварены петли 12 шарнира откидывания кабины.

В основании корпуса расположены отверстия под рулевой вал для доступа к двигателю и рычагам управления автомобилем.

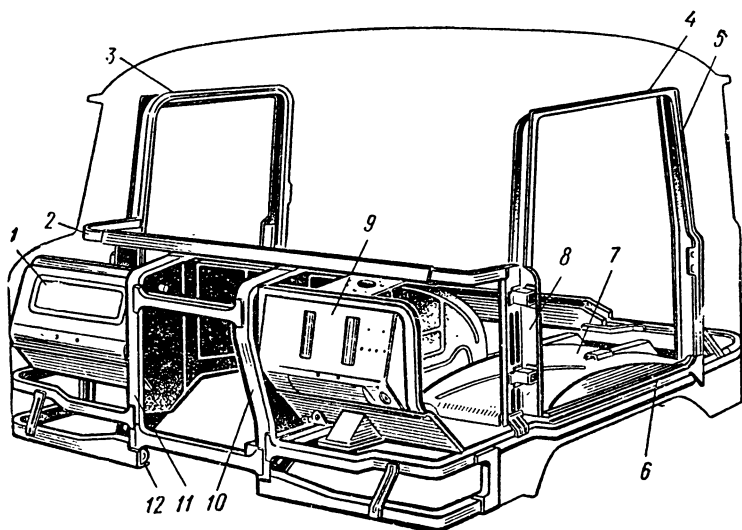


Рис. 18. Каркас кабины автомобиля ГАЗ-66:

1, 9 — правый и левый щиты, 2 — передняя балка, 3, 4 — правая и левая боковины, 5 — замочная стойка, 6 — порог пола, 7 — основание, 8 — передняя стойка, 10, 11 — стойки, 12 — петля шарнира

В каркас кабины (рис. 18) входят основание с приваренными боковинами 3 и 4, состоящими из передней 8 и замочной 5 стоек, порога 6 пола и рейки крыши. Боковины спереди и сзади соединены балками 2 и 7 (рис. 19) коробчатого сечения. Кроме того, передняя балка 2 (см. рис. 18) приварена к верхним концам стоек 10 и 11 рамки облицовки радиатора, а задняя балка 7 (см. рис. 19) — к стойкам 6, приваренным к основанию корпуса кабины.

Передняя часть корпуса кабины закрыта верхней 2 и нижней 1 панелями, левым 9 (см. рис. 18) и правым 1 щитами и панелью 3 (см. рис. 19) приборов. Сверху ус-

тановлена панель 5 крыши, сзади — задняя панель 8 кабины.

Двери кабины подвешены на петлях и открываются по ходу автомобиля. Дверь собрана из двух штампованных панелей. Фланцы наружной панели охватывают фланцы внутренней панели и сварены между собой точечной сваркой по периметру. По оконному проему панели двери соединены точечной сваркой специальными

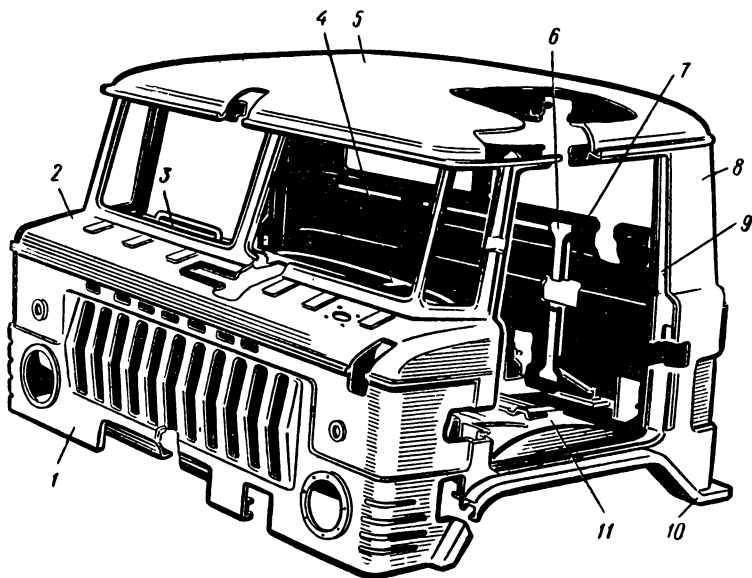


Рис. 19. Корпус кабины автомобиля ГАЗ-66:

1, 2 — нижняя и верхняя панели, 3 — панель приборов, 4 — капот, 5 — панель крыши, 6 — стойка задней панели, 7 — задняя балка, 8 — задняя панель; 9 — боковина, 10 — балка, 11 — основание

соединителями П-образного профиля. По навесной стороне внутренней панели двери приварен специальный усилитель.

Дверные проемы по периметру уплотнены полосой мягкой губчатой резины, прикрепленной к фланцу наружной панели, и уплотнителем из мягкой резины постоянного профиля, прикрепленным к дверному проему специальными металлическими держателями и клеем.

В закрытом положении и от вертикальных перемещений дверь удерживается замком кулачкового типа, ко-

торый крепится к внутренней панели двери тремя винтами. К стойке кабины двумя болтами прикреплен фиксатор замка. Окно двери разделено неподвижной стойкой на две части. Одну часть закрывает опускное стекло, другую — поворотное стекло. Стекло поднимается и опускается с помощью шестеренчатого стеклоподъемника, расположенного внутри двери и закрепленного на внутренней панели пятью винтами.

Кабину устанавливают в передней части рамы автомобиля на двух шарнирах, расположенных на одной оси. Для обеспечения доступа к двигателю кабина может откидываться относительно шарнира вперед на угол  $43^\circ$ . Угол откидывания кабины ограничен упором. В случае необходимости кабину можно откинуть на угол около  $90^\circ$ , но для этого нужно снять упор кабины, буксирные крюки и фары.

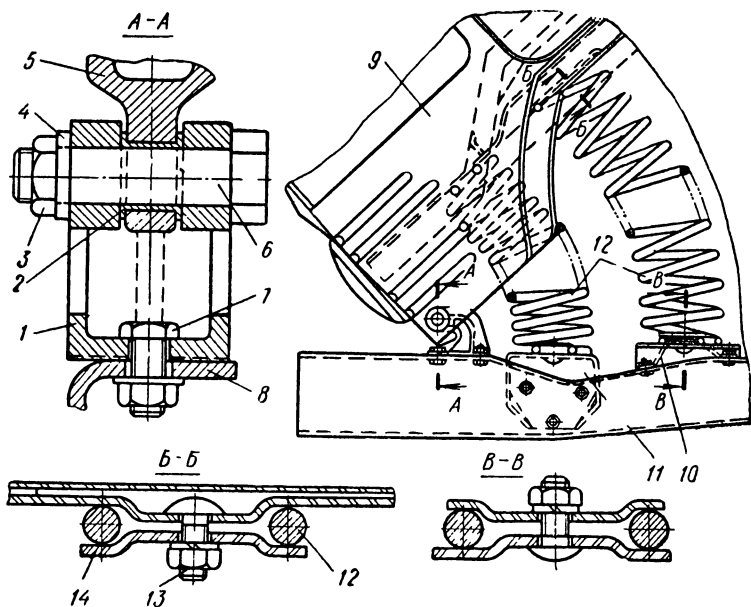


Рис. 20. Крепление кабины и пружин откидывания автомобиля ГАЗ-66:

1 — кронштейн петли, 2 — втулка, 3 — гайка, 4 — шайба, 5 — петля, 6 — ось петли, 7 — болт, 8 — рама автомобиля, 9 — кабина, 10, 11 — правый и левый кронштейны, 12 — пружины откидывания, 13 — болт, 14 — шайба крепления пружины

Шарнир кабины состоит из двух петель 5 (рис. 20), двух кронштейнов 1, четырех пластмассовых втулок 2, двух осей 6 с шайбами 4 и гайками 3. Петли приварены к основанию кабины, кронштейны закреплены болтами 7 на лонжеронах рамы 8. При откидывании кабины петли поворачиваются на осях 6.

Кабина откидывается с помощью двух цилиндрических пружин 12. Пружины закреплены болтами 13 с помощью шайб 14. Верхние концы пружин крепятся к основанию кабины, нижние — к раме. Опорные поверхности пружин на основании кабины усилены деталями с жестким профилем. Правый кронштейн 10 крепления пружины на раме приклепан, а левый 11 — закреплен двумя болтами.

Кабина оборудована складным, шарнирного типа, упором. Он состоит из двух рычагов и защелки с пружиной. Один рычаг шарнирно прикреплен болтом к лонжерону рамы, а другой с помощью пальца — к основанию кабины.

Фиксация кабины в рабочем положении осуществляется запорным механизмом. Он надежно удерживает кабину, предотвращает самопроизвольное откидывание и перемещение ее под действием усилий, возникающих при движении автомобиля.

Запорный механизм (рис. 21) состоит из поперечины 1, закрепленной на раме автомобиля, запорного 8 и предохранительного 6 крюков, соединенных между собой тягой 5. Тяга крепится к кабине с помощью кронштейна 18 с резиновой втулкой 17 и предназначена для одновременного вывода крюков из зацепления с кулачком 9 и поперечиной 1. В рабочем положении оба крюка удерживаются возвратной пружиной 12.

При открывании и закрывании запорного механизма кулачок 9 поворачивается на оси 10, проходящей через поперечину. Вращение кулачку сообщается с помощью рычага 3, тяги 2 и поводка 19, закрепленного на оси 10. Вращение кулачка ограничивается упором его в поперечину при открывании механизма и упором тяги 2 в ограничитель 4 на рычаге 3 при закрывании механизма.

В рабочем положении кабина опирается на два резиновых буфера 14, которые при запираании механизма сжимаются в чашках 13. В результате этого между кулачком 9 и запорным крюком 8 создается некоторое усилие.

удерживающее кабину от перемещений при движении автомобиля.

Во время эксплуатации автомобиля натяжение запорного крюка 8 может уменьшаться в результате износа сопряжений механизма, усадки буферов и деформации деталей. Натяжение крюка механизма обеспечивает фиксатор 7, который позволяет регулировать величину натяжения путем изменения положения оси крюка на ка-

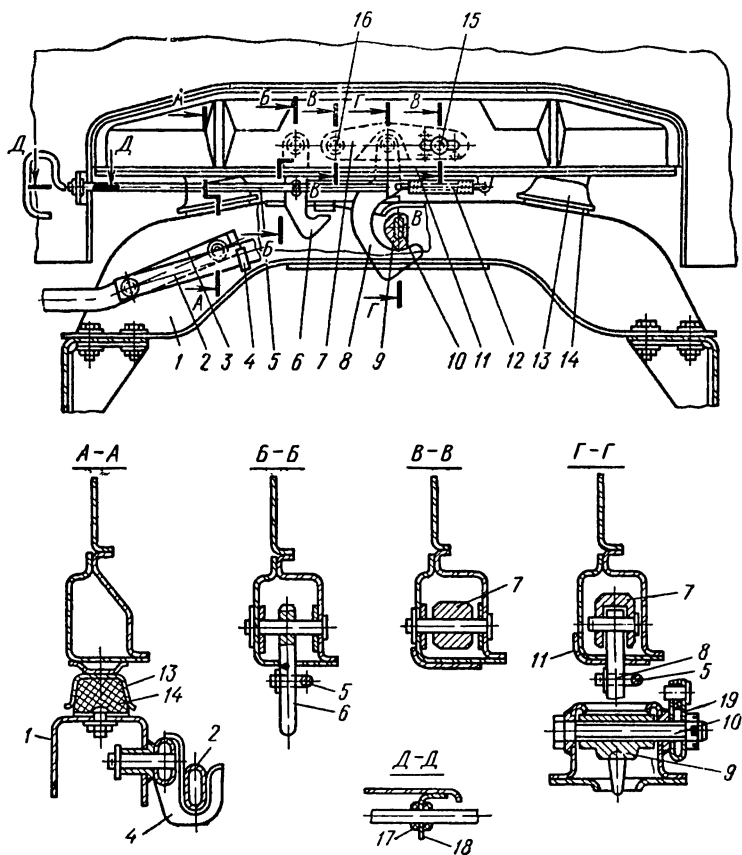


Рис. 21. Запорный механизм кабины автомобиля ГАЗ-66:

1 — поперечина, 2 — тяга поводка, 3 — рычаг, 4 — ограничитель, 5 — тяга крюков, 6 — предохранительный крюк, 7 — фиксатор, 8 — запорный крюк, 9 — кулачок, 10 — ось кулачка, 11 — накладка, 12 — возвратная пружина, 13 — фиксирующая чашка, 14 — опорный буфер, 15 — регулировочный палец, 16 — палец фиксатора, 17 — втулка, 18 — кронштейн, 19 — поводок

бине по высоте. Натяжение крюка изменяют перестановкой пальца 15 в четырех отверстиях на фиксаторе 7. При перестановке пальца в отверстия на фиксаторе сверху вниз натяжение увеличивается, а снизу вверх — уменьшается.

### **Кузов и оперение автомобиля УАЗ-469Б**

На автомобиле установлен семиместный четырехдверный открытый кузов с задним откидным бортом. Кузов снабжен тканевым съемным тентом, смонтированным на металлическом разборном каркасе. Каркас состоит из передней и задней дуг, установленных в гнезда кузова и закрепленных болтами. Дуги связаны между собой распорками и стяжными ремнями.

В полу кузова имеются люки, закрытые крышками с резиновыми уплотнителями, через которые обеспечивается доступ к коробке перемены передач, раздаточной коробке, центральному тормозу, к датчикам и приемным трубкам топливных баков, к пробке заливного отверстия главного тормозного цилиндра и к педалям. Щели в полу промазаны водостойкой мастикой.

Передние и задние двери кузова одинаковы по конструкции. Двери снабжены металлическими надставками с поворачивающимися форточками. Надставки закреплены на двери болтами. Поворотная форточка в закрытом положении запирается запором. С внутренней стороны дверей установлены эластичные поручни и металлические карманы для размещения инструмента, принадлежностей и вещей водителя. Двери уплотнены губчатой резиной, которая приклеена к дверям клеем № 88Н и закреплена металлическими скобами. В нижней части внутренней панели двери прикреплен металлической планкой дополнительный резиновый уплотнитель. В верхней части дверь уплотнена резиновыми уплотнителями надставок дверей, тентом и резиновыми профилями, заделанными в тент в зоне дверных проемов.

Между дверями находятся центральные стойки кузова, в которых расположены люки заливных горловин топливных баков. Крышки люков в закрытом и открытом положениях удерживаются пружинами.

Задний борт можно откидывать и использовать для перевозки длинномерных грузов. Он уплотнен резиновыми уплотнителями, закрепленными на борту и на кузове.

Рама ветрового окна кузова установлена на петлях и закреплена запорами. Тент по раме ветрового окна уплотнен металлическими накладками, которые подтянуты к раме болтами. Рама может быть откинута на капот и закреплена на нем ремнями. В этом случае она опирается на резиновые буфера, установленные на капоте.

Передние сиденья водителя и пассажира взаимозаменяемы. Они имеют мягкие съемные подушки и спинки. Каждое сиденье крепится тремя болтами. В зависимости от роста водителя и пассажира сиденья могут быть установлены в одно из трех положений, а спинки сидений — в одно из двух положений.

Заднее трехместное сиденье складное с двумя раздельными спинками. В рабочем положении это сиденье фиксируется на боковинах кузова. Заднее сиденье может быть сложено к спинкам передних сидений или снято с автомобиля.

Задние одноместные сиденья имеют подушки и спинки, закрепленные неподвижно на борту кузова. Подушку можно откинуть на петлях вверх и закрепить ремнем. В рабочем положении подушки фиксируются штырями в резиновых гнездах.

Кузов вентилируется воздухом, поступающим через поворотные форточки надставок дверей и через вентиляционный люк передка. Крышку люка открывают изнутри кузова.

Для увеличения эффективности вентиляции в жаркое время года можно использовать вентилятор отопителя.

Кузов отапливается воздухом, поступающим через люк вентиляции и проходящим через радиатор отопителя, который включен в систему охлаждения двигателя. Воздух вентилятором по воздухопроводу нагнетается в радиатор отопителя. Горячая вода для подачи из системы охлаждения двигателя в радиатор включается краником на головке цилиндров двигателя.

Теплый воздух от радиатора подается к ногам водителя и пассажира. Подача регулируется заслонками. Весь теплый воздух или часть его по патрубкам поступает на обдув ветрового стекла.

Система отопления обеспечивает обогрев кузова как при движении автомобиля, так и на стоянке. Отопитель эффективно работает при температуре воды в системе охлаждения двигателя не менее 80° С.



Оперение автомобиля включает широкий капот аллигаторного типа, плоскую облицовку радиатора, крылья и брызговики колес. Задние крылья и подножки не выступают наружу, благодаря этому внутреннее помещение кузова более просторное. Облицовка радиатора, крылья и брызговики съемные. Капот навешен на петлях и в закрытом положении удерживается крючками запора. Кроме того, он снабжен предохранительной защелкой. Чтобы открыть капот, необходимо нажать на кнопки запора и утопить их, а затем освободить предохранительную защелку.

## Глава II

# ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ПРОИЗВОДСТВЕННОМ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА МАШИН

### Понятие о производственном и технологическом процессе

Производственный процесс представляет собой совокупность действий людей и оборудования, в результате которых восстанавливается работоспособность отдельных деталей, узлов, агрегатов или машины в целом. Производственный процесс включает в себя подготовку производства, доставку объектов ремонта, получение и хранение материалов, получение запасных частей, узлов и агрегатов от других ремонтных предприятий по кооперации, контроль и сортировку деталей, контроль сборки машины и испытание, все основные технологические процессы, окраску, хранение на складах и прочие операции.

*Технологическим* процессом называется часть производственного процесса, на протяжении которого происходит последовательная смена состояния ремонтируемого изделия. Во время осуществления технологического процесса изменяется форма, размер, внешний вид или свойства ремонтируемого изделия.

Технологический процесс ремонта трактора и автомобиля включает следующие основные части:

- прием в ремонт, наружная очистка и мойка машин;
- разборка машины на агрегаты, узлы и детали;
- очистка и мойка узлов и деталей;
- контроль и дефектовка деталей;
- ремонт деталей;

- комплектровка узлов;

- сборка, регулировка, обкатка и испытания узлов, агрегатов и машин;

- окраска и сдача отремонтированной машины.

Машины в ремонт принимают согласно официальным техническим условиям. По техническим условиям хозяй-

ство при сдаче машины в ремонт должно предъявить работнику технического контроля ремонтного предприятия акт периодического технического осмотра, акт приема машины из предыдущего ремонта, акт-паспорт на двигатель, заводской технический паспорт с необходимыми отметками и накладные на узлы, замененные при эксплуатации машины. Машины перед отправкой в ремонт должны быть тщательно очищены от грязи и пыли.

Во время приема работник технического контроля осматривает машину снаружи, ослушивает отдельные агрегаты и механизмы, пробует их в работе. При наружном осмотре устанавливает комплектность машины, механические и другие аварийные повреждения, состояние окраски, креплений и т. д.

Прием машины оформляется актом, в котором указывают срок службы или наработку после предыдущего ремонта, комплектность машины, наличие дефектов аварийного характера, техническое состояние корпусных деталей.

Трактор, автомобиль в сборе или частично разобранный (без кабины, крыльев, капота и топливного бака) моют. Перед наружной мойкой из системы охлаждения, питания и смазки сливают охлаждающую жидкость, топливо и масло. Машину моют в специальных камерах, на эстакаде или в специальных помещениях. Для наружной мойки тракторов часто используют установку ОМ-1438, которая монтируется в специальном помещении. Для предприятий с программой мойки более 40—50 грузовых автомобилей в смену промышленность выпускает автоматические установки моделей 1114 и 1124. Наружная мойка машин в ремонтных предприятиях осуществляется горячими моющими растворами. При этом применяют много рецептов растворов на основе кальцинированной и каустической соды. В последнее время для наружной мойки начали использовать специальные синтетические моющие препараты МЛ-51, МЛ-52 и другие, содержащие поверхностно-активные вещества, ускоряющие отделение загрязнений от поверхности деталей машин. В результате научно-исследовательских работ, проведенных в МИИСП им. В. П. Горячкина, разработаны эффективные моющие средства МС-5, МС-6, МС-8, представляющие собой смесь поверхностно-активных веществ с добавками кальцинированной соды, метасиликата натрия и триполифосфата натрия.

Правильная организация и высокое качество выполнения разборочных работ оказывают значительное влияние на трудоемкость, качество и себестоимость ремонта машины. При капитальном ремонте машин, выполняемом в специализированном ремонтном предприятии, машины, агрегаты и узлы разбирают полностью на детали. Разборку проводят в определенной последовательности, предусмотренной технологическим процессом. Соблюдение технологического процесса сокращает время на разборку, повышает производительность труда, снижает число поврежденных деталей. Во время разборки некоторых агрегатов и узлов не допускается обезличивание определенных деталей. Например, при разборке двигателя не разрешается обезличивать маховик и коленчатый вал, шатуны и их крышки, блоки и крышки коренных подшипников. В этом случае применяют специальные корзины, в которых необезличенные детали транспортируют на следующие участки цеха.

Для транспортировки машины в разборочном отделении используют тележки, перемещаемые по рельсовому пути, и грузоведущие конвейеры. Агрегаты разбирают на грузонесущем конвейере, эстакадах и различной конструкции стендах-эстакадах. Широко применяют при разборке пневматические и электрические гайковерты, механические и гидравлические съемники, кантователи, различные подъемно-транспортные механизмы.

В ремонтных предприятиях используют следующие способы очистки и мойки деталей: выварка в ваннах, струйная мойка, вибрационная мойка, пневматический способ очистки, ультразвуковая мойка, химико-термическая очистка и электрохимическая мойка.

Выварка деталей проводится в ваннах с щелочными растворами или синтетическими моющими препаратами при температуре 80—90° С. Основное преимущество этого способа — возможность применения сильнодействующих растворов и простота установки. Выварка применяется для удаления загрязнений в труднодоступных местах и старых лакокрасочных покрытий.

Струйная мойка деталей основана на действии удара струи и физико-химическом действии моющей жидкости на загрязнения. Установки для струйной мойки снабжены душевыми устройствами в виде труб с насадками, через которые струи раствора под давлением подаются с разных сторон к промываемым поверхностям. Стол с

установленными деталями может при этом вращаться, что значительно увеличивает поверхность, на которую попадают струи, улучшает качество и повышает производительность процесса. Струйный способ применяется для мойки машин, агрегатов, узлов и деталей.

При вибрационной мойке очищаемые детали погружают в ванну с моющим раствором и им придается колебательное движение. Возникающие при этом турбулентные потоки жидкости интенсифицируют процесс очистки. Колебательный режим выбирают в зависимости от характера загрязнений, числа загруженных деталей, потребной пропускной способности ванны и других условий. Лучшая очистка достигается при вибрации деталей с частотой 150 колебаний в минуту и амплитудой 60 мм.

Пневматический способ очистки заключается в обработке очищаемой поверхности косточковой крошкой (приготавливают из скорлупы косточек плодов фруктовых деревьев) или металлическим песком и размером частиц 0,5—0,8 мм. Крошку или песок на поверхность детали подают под действием сжатого воздуха давлением 0,5—0,6 МН/м<sup>2</sup>. Этот способ применяют при очистке деталей от нагара и накипи.

Ультразвуковая мойка заключается в том, что в моющем растворе с помощью ультразвуковых генераторов и магнитострикционных преобразователей создаются колебания с частотой 30 тыс. колебаний в секунду. Под действием колебаний в растворе образуются гидравлические удары, разрушающие и удаляющие трудноотделяемые загрязнения. Этот способ применяется при очистке деталей от нагара и различных смолистых загрязнений. Ультразвуковым способом очищают прецезионные детали, поршни двигателей, детали карбюраторов и др.

Химико-термическая очистка состоит в обработке очищаемых деталей в расплаве солей при температуре 410—420° С. Применяют следующий состав солей: едкий натр — 60—65%, азотнокислый натрий — 30—35% и хлористый натрий — 5%. Очистка в расплаве солей длится 5—15 мин и применяется для удаления нагара и накипи с поверхности деталей. После обработки в расплаве солей детали промывают в воде и нейтрализуют щелочь в кислотных растворах.

Электрохимическая мойка заключается в интенсификации процесса очистки детали за счет пропускания через электролит, в котором находится очищаемая деталь,

электрического тока. Отрицательный полюс источника постоянного тока соединяют с деталью (катодом), а положительный со специальным электродом (анодом). Скорость очистки в этом случае увеличивается в результате действия пузырьков водорода, выделяющихся на границе раздела металла и загрязнения. Электрохимический способ широко применяется при подготовке деталей перед нанесением гальванических покрытий.

После мойки детали проходят контроль и дефектовку. Руководствуясь техническими условиями, все детали разделяют на годные к сборке без ремонта, требующие ремонта и негодные. Детали сортируют на пять групп. При этом годные детали маркируют зеленой краской, годные только при сопряжении с новыми или отремонтированными до номинальных размеров деталями — желтой, подлежащие ремонту на данном ремонтном предприятии — белой, подлежащие ремонту на специализированных ремонтных предприятиях — синей. Годные детали направляют в комплектовочное отделение, подлежащие ремонту — на склад деталей, ожидающих ремонта (склад ДОР), негодные — в металлолом.

При ремонте деталей применяют следующие технологические процессы: ручная электродуговая и газовая сварка и наплавка; автоматическая наплавка и сварка под слоем флюса и в среде защитных газов; вибродуговая наплавка; электролитическое наращивание металлов (хромирование, железнение, никелирование, меднение, цинкование); электроконтактное напекание металлических порошков; ремонт деталей способом пластических деформаций; ремонт деталей с применением полимерных материалов; ремонт деталей паянием и другие. Кроме размеров при ремонте детали восстанавливают ее форму, механические свойства и качество рабочих поверхностей. При этом должна быть обеспечена работоспособность детали на заранее установленный межремонтный ресурс.

*Комплектованием* называют работы по контролю и подбору деталей, облегчающие подгонку сопряжений и быстрое выполнение сборочных операций в соответствии с техническими условиями. Необходимость контроля и подбора вызвана тем, что на сборку поступают как новые, так и детали с ремонтными и допустимыми при ремонте размерами. При подборе деталей пользуются комплектовочными ведомостями. Подобранные детали

укладывают в тару, удобную для транспортирования всего комплекта на рабочие места сборщиков.

Под сборкой понимают соединение деталей в пары и узлы, узлов и деталей в агрегаты, агрегатов, узлов и деталей в машину с соблюдением кинематических схем, посадок и размерных цепей, определенных техническими условиями и сборочными чертежами. В зависимости от программы ремонтного предприятия, трудоемкости и конструктивных особенностей машин сборку проводят при различных организационных формах. В небольших ремонтных мастерских всю сборку машины выполняет бригада, состоящая из трех-четырех слесарей. При значительной программе ремонта машин сборку проводят специализированно по отдельным процессам и операциям. Отдельные узлы и агрегаты собирают на специализированных рабочих местах. Собранные узлы поступают на рабочие места сборки агрегатов, а агрегаты — на место сборки машины.

Различают стационарный и подвижный процессы сборки. При стационарном процессе машину собирают на неподвижном стенде, к которому доставляют детали, узлы и агрегаты. При подвижном процессе сборки рабочий специализируется на определенных операциях и всегда находится на своем рабочем месте, а собираемая машина по мере выполнения работ передвигается к следующему рабочему месту. На каждом рабочем месте выполняется одна постоянно повторяющаяся операция.

Технологический процесс ремонта изделия состоит из ряда операций, которые последовательно проходит ремонтируемое изделие, прежде чем будет восстановлена его работоспособность.

*Операцией* называется законченная часть технологического процесса ремонта одной или нескольких деталей, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте. Например, при ремонте деталей из тонколистовой стали делают правку, рихтовку, заварку трещин и разрывов, зачистку поверхности, обезжиривание ацетоном, выравнивание поверхности газопламенным напылением порошковой пластмассой, зачистку нанесенного слоя. Каждое из этих действий, выполняемое на одном рабочем месте, и есть операция.

*Рабочим местом* называется участок производственной площади, оборудованный в соответствии с выполняемой на нем работой.

*Переходом* называется часть операции по обработке одной поверхности (или нескольких одновременно), выполняемая без изменения режима работы станка и инструмента. Например, опилование плоскости детали сначала драчевым напильником, а потом личным составит два перехода.

## **Техническая документация**

Техническая документация включает в себя конструкторские документы, предназначенные для подготовки производства, ремонта и контроля изделий после ремонта.

Для ремонтных предприятий сельского хозяйства существует централизованная система разработки типовой технической документации. Эти разработки проводят научно-исследовательские институты, конструкторско-технологические бюро, проектные и другие организации. Вся основная типовая технология ремонта тракторов и сельскохозяйственных машин и конструкции ремонтного оборудования разрабатываются Государственным Всесоюзным научно-исследовательским институтом ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка (ГОСНИТИ).

Для некоторых марок машин разработка технологической документации и оснастки (технологические процессы, технические условия, нормы затрат времени и материалов, проектирование нестандартного оборудования и т. д.) ведется конструкторско-технологическими отделами каждого предприятия. Такая децентрализованная система применяется на предприятиях, ведущих единственный или мелкосерийный ремонт машин местного или зонального использования.

Типовая документация утверждается в установленном порядке и служит официальным документом для ремонтных предприятий сельского хозяйства.

Типовые технологические процессы и технические условия на ремонт машин разрабатываются на основе заводских технических условий на изготовление машин, передового опыта их ремонта и данных научно-исследовательских работ.

Технологический процесс разрабатывается технологами. При этом, учитывая конструкторско-технологические особенности, условия работы деталей, величины их износа, наличие других дефектов и возможности ремонтного



производства, намечают наиболее рациональный, т. е. наиболее производительный и экономически выгодный для заданного числа деталей технологический процесс, обеспечивающий высокое качество отремонтированных изделий, низкую себестоимость и безопасные условия труда.

При разработке технологического процесса стремятся сделать его типовым, т. е. пригодным для ремонта не одного изделия, а группы однотипных изделий, отличающихся друг от друга размерами и другими второстепенными параметрами, не играющими существенной роли при осуществлении данного технологического процесса. Кроме того, стремятся применять нормализованные инструменты и приспособления, так как это упрощает и удешевляет ремонт изделий. Если нельзя использовать нормализованные инструменты и приспособления, разрабатывают специальные. При выборе оборудования руководствуются формой, размерами деталей и необходимой точностью их обработки.

Надо применять наиболее рациональные методы ремонта, например правку деталей оперения трактора или автомобиля выколоткой на пневматическом молоте, а не ручной выколоткой. Однако приобретение пневматического выколоточного молота для ремонта небольшого числа деталей может стоить дороже ремонта деталей вручную. Поэтому при разработке технологических процессов учитывают экономическую целесообразность применения тех или иных процессов, стоимость подготовки производства.

Для того чтобы разработанный технологический процесс ремонта изделия был осуществлен на рабочем месте, его содержание заносится в технологические карты. В этих картах указывают наименование дефектов и способы их устранения, последовательность выполнения отдельных операций, перечень переходов каждой операции, эскизы установки детали для наиболее сложных операций, оборудование, приспособления, инструмент, нормы времени и разряды работы для каждого перехода и операции. В отличие от технологической карты, охватывающей все операции по ремонту данного изделия, на каждую операцию можно составить отдельную карту, называемую операционной. Эта карта содержит эскиз обработки с указанием базы крепления детали, операционные размеры и допуски, технические условия, наименование

переходов и последовательность их выполнения, режущий и мерительный инструменты, приспособления, нормативы времени и разряд работы.

Операционные карты получили преимущественное распространение на специализированных ремонтных предприятиях с большой программой ремонта, где технологический процесс расчленен на большое число операций с поточной расстановкой оборудования для их выполнения.

На некоторых ремонтных предприятиях применяют маршрутно-технологические карты, разрабатываемые для комплексного технологического процесса, когда у деталей устраняют дефекты при определенном их сочетании. Такие карты содержат наименование и номенклатурный номер детали, марку машины, число деталей на одну машину, твердость, массу детали, номер маршрута, номера операционных карт, последовательность выполнения и краткое содержание операций, оборудование, приспособления, инструмент, время выполнения операции и разряд работы.

### **Технологическая дисциплина**

Под *технологической дисциплиной* понимают режим выполнения технологического процесса, оформленного в виде технологических и операционных карт. Соблюдение технологической дисциплины — основное условие, обеспечивающее высокое качество отремонтированных изделий, высокую производительность труда, уменьшение брака и снижение себестоимости ремонта.

Произвольное изменение рабочими установленных технологических процессов, записанных в технологических и операционных картах, является грубым нарушением технологической дисциплины. Изменения в технологические и операционные карты имеют право вносить только технологи ремонтного предприятия. Однако это не означает, что технологические карты не могут быть изменены. В связи с быстрым развитием техники, совершенствованием технологии ремонта и накопленным опытом они должны периодически пересматриваться в целях их совершенствования так, чтобы непрерывно росла производительность труда, снижалась себестоимость ремонта изделий и улучшалось качество, обеспечивались безопасные и здоровые условия труда.

В условиях социалистического производства все трудящиеся заинтересованы в увеличении производительности труда, улучшении качества выпускаемой продукции и снижении ее себестоимости. Поэтому каждый рабочий может предложить рациональное изменение существующего технологического процесса. Для этого он должен изложить свои соображения в форме рационализаторского предложения. Если предложенные изменения будут признаны целесообразными, их внедрят в ремонтное производство.

## **Методы ремонта машин**

В зависимости от времени проведения методы ремонта подразделяются на круглогодовой и сезонный. В ремонтных предприятиях «Сельхозтехники» применяется круглогодовой метод ремонта.

По степени расчленения операций технологического процесса различают бригадный, узловой и поточный методы ремонта.

*Бригадный метод* ремонта — простейший метод организации ремонтного производства, его применяют в небольших мастерских колхозов и совхозов. Все работы по ремонту объекта выполняет один рабочий или группа рабочих (бригада) без существенного разделения труда. Отдельные операции, связанные с механической обработкой деталей, сварочные, кузнечные и медницкие работы делают другие рабочие. Применение бригадного метода ремонта объектов при значительной программе приводит к неполному использованию оборудования и производственных площадей, нерациональному использованию квалифицированных рабочих бригад и снижению производительности их труда, увеличению времени пребывания объекта в ремонте и ограничению возможности механизации процессов труда. Поэтому бригадный метод характеризуется наиболее низкой производительностью труда и высокой стоимостью ремонта.

*Узловой метод* ремонта — более прогрессивная организация ремонтного производства, при которой исключаются недостатки бригадного метода. Машины ремонтируют по узлам на специализированных рабочих местах, оснащенных приспособлениями, обслуживаемых постоянными рабочими. Применение узлового метода

ремонта позволяет повысить производительность труда, уменьшить количество однотипного оборудования и приспособлений, целесообразнее использовать и непрерывно повышать квалификацию рабочих, более рационально загружать производственные площади и оборудование, уменьшить продолжительность пребывания объекта в ремонте. Благодаря достоинствам узлового метода повышается качество и снижается себестоимость ремонта. Этот метод широко применяется при ремонте тракторов и других машин в неспециализированных ремонтных мастерских «Сельхозтехники» и в крупных мастерских совхозов и колхозов.

*Поточный метод* организации ремонтного производства характеризуется разделением технологического процесса на отдельные операции, которые закреплены за рабочими местами, расположенными на поточной линии. Рабочие места по ремонту и сборке узлов должны быть размещены в соответствии с последовательностью технологического процесса у линии общей сборки основного объекта, что позволяет проводить сборку объектов по мере их перемещения по сборочным линиям. Изделия с одного рабочего места на другое перемещаются специальными транспортными средствами конвейерного типа. Рабочие места поточных линий оснащаются специализированным оборудованием, приспособлениями и инструментом и обеспечиваются соответствующей технической документацией.

Поточный метод организации ремонта предусматривает расчленение технологического процесса на равные или кратные по трудоемкости и продолжительности операции, закрепление операций за рабочими местами и определенными рабочими поточных линий, одновременное выполнение операций на всех рабочих местах, перемещение ремонтируемых объектов с одного рабочего места на другое с минимальными перерывами.

Поточный метод организации ремонта — прогрессивный и наиболее эффективный, он позволяет высококачественно ремонтировать машины, снижать себестоимость ремонта. Этот метод эффективно применяется только на крупных заводах и в мастерских с большой производственной программой, равномерно распределенной на весь год. Большое значение при этом имеет своевременная обеспеченность ремонтного предприятия ремонтным фондом, запасными частями и материалами.

В настоящее время начинают применять *агрегатный метод* организации ремонта, заключающийся в замене неисправных узлов и агрегатов заранее отремонтированными или новыми. непригодные к работе узлы и агрегаты направляют на ремонт в специализированные мастерские или ремонтные заводы. Ремонтные мастерские совхозов и колхозов обеспечиваются отремонтированными агрегатами и узлами техническими обменными пунктами «Сельхозтехники». При агрегатном методе ремонта быстро устраняются возникшие неисправности, значительно сокращается время пребывания машин в ремонте. Длительность восстановления работоспособности машины определяется в основном временем, необходимым лишь для снятия неисправных и установки годных узлов и агрегатов. При этом отпадает необходимость в сложном и дорогостоящем ремонтном оборудовании и наличии рабочих высокой квалификации. Наиболее эффективно внедрение агрегатного метода в мастерских совхозов и колхозов.

### **Глава III**

## **ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА КАБИН И ОПЕРЕНИЯ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ**

### **Приемка кабин и оперения в ремонт**

Кабины и оперение следует сдавать в ремонт укомплектованными узлами и деталями, предусмотренными конструкцией, включая двери, замки (защелки) дверей, стеклоочистители, стеклоподъемники, плафон освещения и ящик для аптечки. Заказчик сдает кабину в ремонт без деталей и узлов установки для обогрева кабины и обдува ветрового стекла, щитка приборов и зеркала заднего вида. При сдаче допускается отсутствие отдельных нормалей (болтов, гаек, винтовых пробок, шпилек), изделий из стекла и резины (25% от числа стекол кабины), стекол фар, подфарников и задних фонарей, уплотнений стекол кабины, а также мелких деталей (ручек дверей кабины, застежек капота, розеток и кнопки сигнала).

Аварийные машины принимают в ремонт только при наличии соответствующих актов на аварию, где должны быть перечислены сборочные единицы, вышедшие из строя вследствие аварии и подлежащие замене.

### **Снятие кабины и оперения с трактора и автомобиля**

После наружной мойки машины поступают для разборки на узлы и агрегаты, во время которой снимают оперение и кабину.

Последовательность выполнения операций при разборке устанавливается технологическим процессом.

Например, снятие капота, кабины, пола, облицовки, крыльев и заднего листа капота трактора ДТ-75 согласно типовой технологии ГОСНИТИ рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

отвернуть болты крепления петель боковин верхнего щита капота, снять боковины;  
снять эжектор в сборе;  
снять воздухозаборник с трубы воздухоочистителя;  
отогнуть скобы перемычки верхнего щита и снять капилляр термометра воды;  
отвернуть болты и снять перемычки капота;  
вывернуть болты крепления накладок к заднему листу капота и снять накладки и уплотнение;  
вывернуть болты крепления кабины к крыльям и топливному баку;  
снять кабину с трактора;  
вывернуть болты и снять малый пол;  
отвернуть болты крепления основания подушки сиденья и снять его;  
снять рычаг переключения передач;  
вывернуть болты и снять полик аккумуляторной батареи;  
отсоединить трубку топливопровода от топливного бака, отвернуть болты крепления топливного бака, отпустить ленты и снять бак;  
вывернуть болт крепления крышки люка масляного бака гидросистемы и снять крышку;  
вывернуть болт и снять крышку люка усилителя крутящего момента;  
вывернуть болты и снять большой пол;  
вывернуть болты и снять левый и правый передние листы обшивки;  
вывернуть болты крепления и снять левое и правое крылья;  
вывернуть болты крепления и снять кронштейны крыльев;  
снять ленты топливного бака;  
отсоединить тягу от рычага топливного насоса;  
снять цепь в сборе;  
снять трубку обогрева кабины и заборник воздуха;  
вывернуть болты крепления капота и снять его.  
Кабину автомобиля ГАЗ-66 снимают в такой последовательности:  
снять рычаг коробки передач;  
отсоединить промежуточный вал рулевой колонки от вала червяка рулевого механизма;  
отсоединить от шасси автомобиля провода, выходящие из кабины;

отсоединить шланги привода выключения сцепления и тормозов от соответствующих трубок, идущих в кабину;

отсоединить впускной шланг отопления от тройника, а выпускной — от соответствующей трубки на радиаторе двигателя и снять шланг со скобы;

отсоединить рычаг педали дроссельных заслонок от ее тяги;

отсоединить гибкий вал спидометра на раздаточной коробке и в местах крепления его на шасси;

снять пружины механизма откидывания кабины;

снять упор кабины;

отвернуть болты крепления кронштейнов шарнира опрокидывания кабины на раме и снять их;

приподнять с помощью схватки и кран-балки заднюю часть кабины на 80 мм, не поднимая кронштейнов шарнира откидывания кабины, сдвинуть кабину на 80 мм вперед и далее, поднимая вверх, освободить ее от двигателя и снять.

При снятии кабины чаще используют универсальный слесарный (гаечные ключи различных типов, слесарные

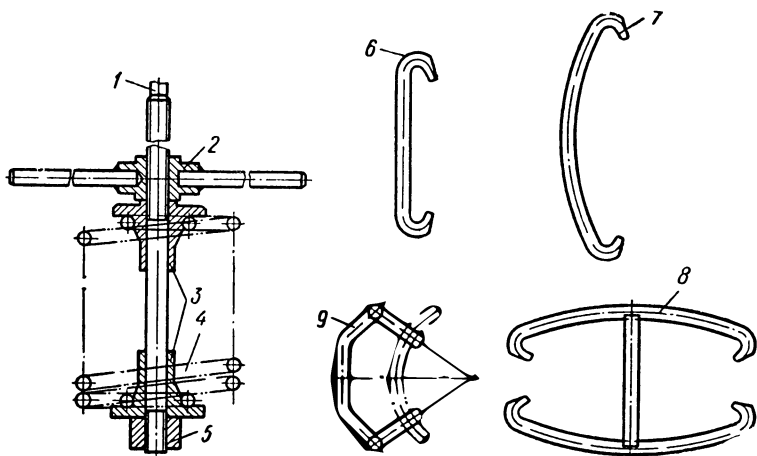


Рис. 22. Приспособление для снятия и установки пружин откидывания кабины автомобиля ГАЗ-66:

1 — винт, 2 — гайка с приваренными прутками, 3 — верхняя и нижняя опоры, 4 — пружина, 5 — опорная гайка, 6 — малая (внутренняя) стяжка, 7 — большая стяжка, 8 — двоянная (наружная) стяжка, 9 — перемычка



молотки, отвертки, плоскогубцы, бородки и т. д.) и механизированный (гайковерты) инструмент. В некоторых случаях при снятии кабины используют специальные приспособления. Например, при снятии уравнивающих пружин откидывания кабины автомобиля ГАЗ-66 пользуются стяжками и приспособлением, показанным на рис. 22.

Приспособление имеет винт 1, на концах которого нарезана резьба М22. На нижний конец винта накручена и приварена опорная гайка 5. На винт надеты верхняя и нижняя опоры 3, которые могут свободно перемещаться по винту. На верхний конец винта 1 накручена гайка 2 с приваренными прутками.

Стяжка 7 предназначена для левой пружины, стяжка 6 и сдвоенная стяжка 8 — для правой пружины. Стяжки изготавливают из стального прутка диаметром 14 мм.

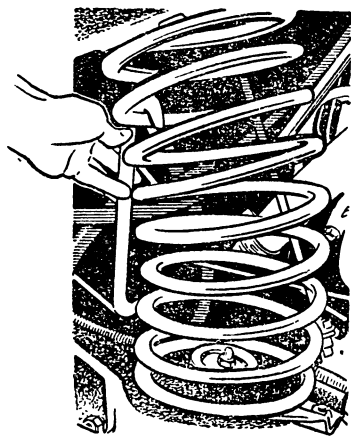


Рис. 23. Установка стяжки на левую пружину откидывания

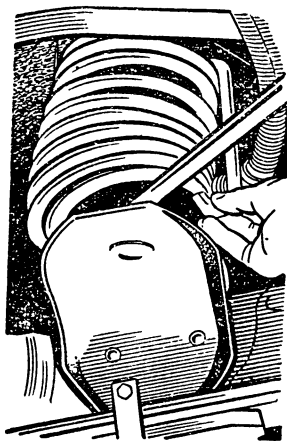


Рис. 24. Установка малой стяжки на правую пружину откидывания

Для снятия левой пружины необходимо:

откинуть кабину на такую величину, при которой можно завести конец стяжки между вторым и третьим свехру витками пружины (рис. 23);

опустить кабину на такую величину, чтобы можно было вторым свободным концом стяжки захватить шесть витков пружины;

откинуть кабину, отвернуть болты крепления пружины к раме и кабине, снять пружину вместе со стяжкой;

с помощью приспособления (см. рис. 22) сжать пружину, снять стяжку, отвернуть гайку 2 с прутками, разжать пружину и вынуть приспособление.

Правую пружину снимают в такой последовательности:

при опущенной кабине один конец малой стяжки зацепить за верхний большой виток пружины, монтажной лопаткой поджать нижний большой виток пружины и зацепить его другим концом стяжки (рис. 24);

поднять кабину на такую величину, при которой с противоположной стороны пружины можно зацепить сдвоенную стяжку за третий сверху большой виток;

опуская кабину, сжать пружину так, чтобы нижними концами стяжки можно было зацепить шесть витков;

откинуть кабину, отвернуть болты крепления пружины к кабине и раме, снять пружину;

винтовым приспособлением сжать пружину, снять стяжки, освободить пружину и приспособление.

## **Разборка кабин и оперения**

Разборка кабины и оперения — одна из ответственных операций при ремонте, так как от правильности ее проведения зависит трудоемкость и качество ремонта. При неправильной организации разборки повреждаются отдельные детали. На них появляются трещины, забоины, царапины, ломаются фланцы, лапки, приливы, повреждаются грани болтов и гаек.

В зависимости от технического состояния кабину разбирают полностью или частично. Частичную разборку делают в том случае, если кабина находится в хорошем техническом состоянии и необходимо отремонтировать только отдельные детали. При капитальном ремонте трактора или автомобиля кабину разбирают полностью.

Последовательность выполнения отдельных операций при разборке устанавливается технологическим процессом.

Разборка резьбовых соединений — трудоемкая операция. Использование торцовых ключей при разборке таких соединений повышает производительность труда и обеспечивает лучшее сохранение первоначальной формы головок болтов и гаек.

Для облегчения отвертывания или удаления гаек болтов, покрытых ржавчиной, можно рекомендовать один из следующих способов:

смочить болт и гайку керосином;

нагреть гайку пламенем газовой горелки. После нагрева гайка обычно быстро и легко отвертывается. Этот способ не требует больших затрат времени;

срезать головку болта или гайку пламенем газовой горелки и выбить бородком стержень болта из отверстия;

срезать болт с гайкой ножовкой или откусить кусачками;

разрубить гайку зубилом, для этого под одну грань гайки подставить металлическую болванку и зубилом разрубить противоположную грань. Надрубленная гайка легко отвертывается. Болты небольшого диаметра срывают вместе с гайкой;

просверлить в головке болта отверстие сверлом с диаметром, равным диаметру стержня болта. После этого головка отваливается, а стержень болта вместе с гайкой выбивают из отверстия бородком.

При выборе способа разборки необходимо стремиться к наименьшему повреждению деталей, с тем чтобы сократить затраты на их последующий ремонт.

Сварные соединения разбирают, разрушая сварной шов. Шов удаляют вручную зубилом и молотком или механизированным инструментом.

Детали, соединенные точечной сваркой, разбирают тонким и острым зубилом или высверливанием мест сварки.

Заклепочные соединения (если они ослабли, при необходимости заменить или отремонтировать соединяемые детали) разбирают, срезав или высверлив головки заклепок с последующим выбиванием. Заклепочные соединения разбирают вручную или с помощью механизированного инструмента.

Негодные детали снимают любыми способами, ускоряющими разборку, даже с их повреждением, но при этом не должны быть повреждены сопрягаемые с ними пригодные детали.

## **Удаление старой краски с поверхности деталей кабин и оперения**

При текущем ремонте машины состояние лакокрасочного покрытия определяют визуально. Покрытия, поврежденные более чем на 30% поверхности, ремонтируют, полностью удаляя старое лакокрасочное покрытие. При повреждении покрытия на меньшей площади допускается окраска поврежденных участков.

При капитальном ремонте машины старую краску удаляют полностью перед началом ремонта деталей, так как под краской часто скрываются зашпатлеванные вмятины, трещины и другие повреждения. Кроме того, если краску не снимать, то при сварке деталей сгорающая краска будет отравлять воздух производственных помещений и загрязнять рабочие места.

Старую краску удаляют химическим или механическим способом.

Из химических способов широкое распространение получил способ удаления старой краски с кабин и деталей оперения погружением в ванну с 8—10%-ным раствором каустической соды или с раствором, содержащим 50% каустической соды, 20% кальцинированной соды и 30% тринатрийфосфата, при концентрации 10 г состава на 1 л воды. Удалять старую краску можно этими составами и в струйных моечных машинах. Продолжительность снятия краски при температуре раствора 80—90°С составляет 20—30 мин. Затем промывают детали в воде при температуре 85—95°С в течение 5—10 мин. Однако одной промывки в воде не всегда достаточно для полного удаления следов щелочи с поверхности деталей, поэтому во время эксплуатации в некоторых местах может появиться коррозия и разрушиться лакокрасочное покрытие. Для устранения этого недостатка после снятия краски детали промывают в растворе хромового ангидрида концентрацией 0,5 г/л при температуре 50—60°С в течение 3—5 мин или нейтрализуют в ванне с 5%-ным раствором ортофосфорной кислоты, окончательно промывают и пассивируют (создают тонкую пленку окислов на поверхности металла с целью предохранения его от коррозии). После этого детали обдувают горячим воздухом в течение 5 мин.

Удалить старую краску можно смывками из органических растворителей (табл. 1).

## Составы смывок из органических растворителей

Наименование компонентов	Состав смывки, %				
	1	2	АФТ-1	СД-сп	СД-об
Парафин . . . . .	10	6	0,5	—	2,2
Коллоксилин . . . . .	—	—	5	—	—
Этиловый спирт . . . . .	—	—	—	10	6
Метиловый спирт . . . . .	30	42	—	—	—
Ацетон . . . . .	25	—	19	10	47
Бензол . . . . .	20	52	—	30	8
Толуол . . . . .	—	—	28	—	—
Формальгликоль . . . . .	—	—	47,5	50	—
Четыреххлористый углерод . . . . .	15	—	—	—	—
Этилацетат . . . . .	—	—	—	—	19
Скипидар . . . . .	—	—	—	—	7
Нафталин . . . . .	—	—	—	—	10,8

Смывки можно применять в жидком или пастообразном виде. В жидком виде смывку на поверхность деталей наносят кистью или краскораспылителем. Момент начала действия смывки определяют по внешнему виду лакокрасочного покрытия — набуханию и вспучиванию. После этого лакокрасочное покрытие легко отделяется от металлической поверхности шпателем, изготовленным из цветного металла.

Наибольшее распространение получила смывка АФТ-1, которую применяют для снятия старых масляных и нитроцеллюлозных лакокрасочных покрытий. Для увеличения эффективности смывки к ней добавляют 15 мл фосфорной кислоты на 1 л смывочного раствора и тальк до получения консистенции жидкой сметаны. Эффективность этого состава повышается в результате более медленного испарения летучих растворителей.

Смывка СД-об применяется для удаления пигментированных масляных и эмалевых покрытий. Смывка СД-сп — для удаления непигментированных масляных и лаковых покрытий и для обезжиривания металлических деталей.

Кроме смывок, указанных в табл. 1, промышленностью выпускается смывка СП-7, изготовленная на основе хлорсодержащих растворителей и толуола с добав-

кой парафина, уксусной кислоты, этаноламина и перхлорвиниловой смолы. Кроме того, в смесь растворителей введен формальггликоль. Смывка СП-7 более эффективна по сравнению с АФТ-1. После нанесения ее на поверхность старое многослойное покрытие из нитроэмали набухает в течение 3 мин, а из синтетической эмали — в течение 10—20 мин.

При отсутствии смывок, выпускаемых промышленностью, можно приготовить смывку в условиях ремонтного предприятия. Для этого берут 45% ацетона, 45% растворителя и 10% парафина. Состав разогревают до температуры 50°С в водяной бане и выдерживают до расплавления парафина. После этого парафин смешивают с основными компонентами. При нанесении этой смывки на лакокрасочное покрытие ацетон и растворитель разрушают старую краску, а парафин выполняет роль защитной пленки.

Из механических способов удаления старой краски и ржавчины в настоящее время применяют гидропескоструйный способ и обработку поверхности металлическим песком или мелкой чугуной дробью диаметром 0,3—0,5 мм. При этом способе смесь песка с водой направляют под углом 45° к обрабатываемой поверхности. В рабочую смесь песка и воды добавляют в качестве пассивирующего вещества однопроцентный раствор нитрата натрия и промывают этим раствором поверхность сразу же после ее очистки. В противном случае на обработанной поверхности может появиться коррозия.

При дробеструйной очистке рекомендуется применять металлическую дробь типа ДЧК с размером зерна 0,2—0,3 мм. Основные рабочие элементы колотой дроби — кромки, которые воздействуют на поверхность подобно миниатюрным резцам. Оптимальный угол наклона струи дроби к очищаемой поверхности 45° при давлении воздуха 0,2—0,3 МН/м<sup>2</sup>. Во время дробеструйной обработки поверхность детали приобретает шероховатость, что обеспечивает хорошее прилипание лакокрасочного материала. Наибольший рост шероховатости наблюдается при продолжительности обработки поверхности от 30 до 60 с. Краску и ржавчину с небольших участков удаляют с помощью стальных скребков, шпателей и проволочных щеток. На этой операции в настоящее время широко применяют электрические и пневматические шлифовальные машины. Рабочими органами этих машин

служат стальные щетки, шлифовальные круги и другие абразивные инструменты.

Для выполнения подобных работ используют инструмент нового типа — иглофрезу (микрорезцовая фреза с несколькими тысячами режущих кромок). Иглофреза изготовлена из прямых отрезков высокопрочной проволоки с коэффициентом заполнения пространства на рабочей поверхности — 40—85%. С помощью такого инструмента можно срезать слой старой краски, ржавчины и металла толщиной до 1,0 мм и создать на поверхности металла заранее заданную шероховатость при отсутствии пыли и бесшумной работе. Срок службы иглофрезы 200—300 ч непрерывной работы. Стоимость очистки 1 м<sup>2</sup> поверхности с помощью иглофрезы в 10 раз дешевле по сравнению с пескоструйной обработкой кварцевым песком.

После удаления старой краски на поверхности деталей может оставаться ржавчина, которую удаляют травлением в ваннах с раствором серной или соляной кислоты при концентрации 100—150 г/л и присадкой КС (5—10 г/л). При температуре раствора 20—50°С продолжительность травления составляет 10—30 мин. После этого детали нейтрализуют в ванне с содовым раствором и промывают в горячей и холодной воде.

Для удаления ржавчины применяют также травильно-защитные растворы. Эти растворы не разъедают поверхность металла, а реагируют с продуктами коррозии, образуя защитную пленку, обладающую высокой сцепляемостью с лакокрасочным покрытием. Состав одной из паст на основе ортофосфорной кислоты, наносимой кистью, следующий: желтая кровяная соль — 7,4%, ортофосфорная кислота (80%-ная) — 66,6%, перлит — 11,2%, вода — 14,8%. Во время приготовления пасты желтую кровяную соль растворяют в воде при температуре 80°С и добавляют ортофосфорную кислоту. После перемешивания в смесь добавляют перлит или молотую огнеупорную глину. После удаления пасты поверхность детали нейтрализуют, на нее можно наносить любое лакокрасочное покрытие.

Выбор способа удаления старой краски зависит от размера очищаемой поверхности, материала удаляемого лакокрасочного покрытия и программы ремонтного предприятия. Удаление старой краски с помощью каустической соды позволяет снизить трудоемкость этой операции, поэтому этот способ находит применение в крупных

ремонтных предприятиях. Способ удаления старой краски с помощью смывок позволяет очищать поверхности деталей при отсутствии сложного оборудования, но обладает значительной трудоемкостью и вреден для здоровья рабочих, так как смывки содержат токсичные растворители. На крупных ремонтных предприятиях этот способ не имеет широкого применения. Механические способы удаления старой краски обладают значительной трудоемкостью, используются при очистке небольших по площади участков деталей машин.

## **Дефектовка кабин и оперения**

*Дефектовкой* называется процесс технического контроля деталей и сопряжений с последующей их сортировкой. Дефектовка предназначена для определения технического состояния деталей и рассортировки их на годные, требующие ремонта, и негодные, выбраковываемые в утиль. От дефектовки зависит качество и себестоимость ремонта.

Дефектовка деталей проводится согласно техническим условиям на контроль и сортировку деталей кабин и оперения. Большое значение при дефектовке имеет личный опыт и квалификация рабочего.

При ремонте кабин и кузовов применяют многостадийную дефектовку, в значительной степени совмещенную с операциями по ремонту. Посты дефектовки организуют после предварительной разборки и удаления старой краски с поверхности кабин и кузовов. Дефектовку деталей и узлов проводят внешним осмотром, сравнением с эталонной (новой) деталью или узлом, а также проверяя основные размеры.

При дефектовке деталей используют различные контрольно-измерительные инструменты общего и специального назначения: контрольные шаблоны, кондукторы, лупы 5—10-кратные, линейки измерительные, пробки и кольца резьбовые и т. д. Дефекты кабин, кузовов и оперения, возникающие во время эксплуатации, очень разнообразны и зависят от конструкции, материала, из которого они изготовлены, и условий эксплуатации машины.

Основные дефекты деталей и узлов кабин и оперения:

1. Трещины и разрывы возникают под влиянием вибрационных нагрузок в местах, поврежденных отвер-



ствиями и коррозией, с большими внутренними напряжениями из-за глубокой вытяжки металла и сварных швов. Часто причиной образования трещин и разрывов бывают механические повреждения.

2. Вмятины и пробоины в панелях образуются соответственно в результате остаточных деформаций и действия внешних сил, превосходящих по величине прочность материала деталей, при ударе и других механических повреждениях.

3. Перекосы, изгибы, скручивания деталей и узлов появляются в результате недостаточной жесткости конструкции и перегрузок, возникающих во время эксплуатации.

4. Коррозионные разрушения часто встречаются в нижних частях передних и задних панелей и пола кабины. Под коррозией понимают разрушение металла в результате химического или электрохимического взаимодействия с внешней средой. Основные виды коррозии — атмосферная или химическая и электрохимическая.

Химическая коррозия возникает при соприкосновении металла с газами. На поверхности металла при этом образуются окислы, сернистые соединения, основные соли угольной кислоты.

Электрохимическая коррозия возникает в результате электрохимического взаимодействия различных составных частей металла. Эта форма коррозии возникает при соприкосновении металла с водой, влажным воздухом или другими влажными газами. Особенно сильно развивается электрохимическая коррозия в зазорах между деталями, в отбортовках и загибах кромок, где влага может сохраняться длительное время.

Величина коррозионного разрушения зависит от следующих факторов:

- химического состава, механической и термической обработки металла;

- качества подготовки поверхности металла перед окраской и состояния лакокрасочного покрытия;

- расположения детали или узла на машине;

- воспринимаемых нагрузок и жесткости панелей (при недостаточной жесткости происходит разрушение лакокрасочных покрытий);

- условий эксплуатации машины.

5. Изменение первоначальных размеров, формы деталей и качества поверхности в результате трения встре-

чается в деталях арматуры, осях и отверстиях петель, обивке подушек и спинок сидений, настиле пола и подножек, отверстиях заклепочных и болтовых соединений и т. д.

6. К прочим дефектам можно отнести поломки и погнутости различных скоб и кронштейнов, повреждения резьбовых соединений, разрушение декоративных хромо-

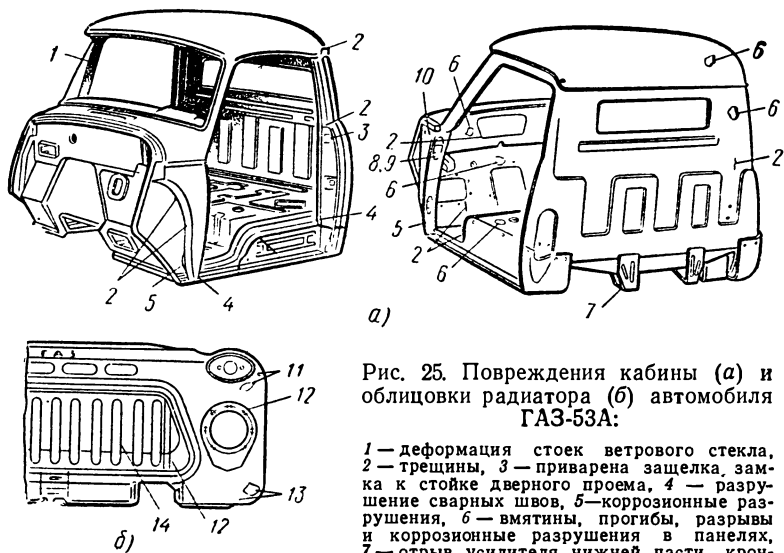


Рис. 25. Повреждения кабины (а) и облицовки радиатора (б) автомобиля ГАЗ-53А:

1 — деформация стоек ветрового стекла, 2 — трещины, 3 — приварена защелка, замка к стойке дверного проема, 4 — разрушение сварных швов, 5 — коррозионные разрушения, 6 — вмятины, прогибы, разрывы и коррозионные разрушения в панелях, 7 — отрыв усилителя нижней части кронштейна заднего крепления кабины к раме, 8 — ослабление крепления дверных петель, 9 — разработка отверстий под ось в петлях навески двери, 10 — отрыв ограничителя двери, 11 — вмятины на панели облицовки, 12 — трещины на панели облицовки по отверстиям крепления или разрушение сварных швов, 13 — вмятины, разрывы или коррозионное разрушение верхней или нижней части панели облицовки, 14 — отрыв или разрушение направляющих ребер на панели облицовки

вых покрытий, разрушение картонной или фанерной обшивки внутри кабины, помутнение стекол, трещины стекол, растрескивание лакокрасочных покрытий и т. д.

В качестве примера на рис. 25 показаны повреждения, встречающиеся в различных местах кабины и облицовки радиатора автомобиля ГАЗ-53А.

Дефекты деталей и узлов кузовов, кабин и оперения обычно образуются в определенных точках. Например,

для кабин автомобилей характерны следующие дефекты, %:

разрушения от коррозии . . . . .	35
трещины и разрывы . . . . .	22
вмятины и пробоины . . . . .	38
перекосы . . . . .	3
другие повреждения . . . . .	2

Этим закономерностям не подчиняются только детали и узлы, бывшие в аварии.

## Правка вмятин и выпучин

Вмятины на деталях из тонколистовой стали выравнивают выколачиванием, выдавливанием или вытягиванием вогнутого участка до придания ему правильной формы с последующей рихтовкой ремонтируемой поверхности.

Процесс предварительного выравнивания вмятин путем выбивания вогнутой части панели до получения правильной формы в грубом виде называется *выколоткой*.

Выколотку выполняют в такой последовательности. Под вмятину или над вмятиной (рис. 26, а) устанавливают поддержку 2 и плотно прижимают ее к панели 1 рукой. Ударами выколоточного молотка 3 по вмятине выбивают ее до уровня неповрежденной части панели. На панелях, снятых с трактора или автомобиля, вмятины можно выправлять на мешке с песком (рис. 26, б) или плите. Глубокие вмятины без острых загибов и складок выравнивают, начиная с середи-

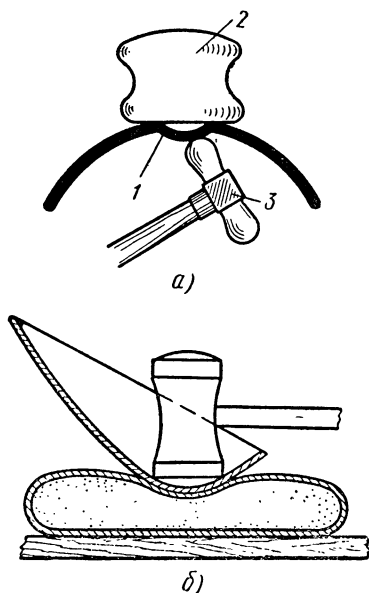


Рис. 26. Выколотка панели:

а — молотком и поддержкой, б — молотком на мешке с песком; 1 — панель, 2 — поддержка, 3 — молоток

ны и постепенно перенося удары к краям вмятины. Вмятины с острыми углами начинают выбивать с острого угла, а при наличии складок их выправляют. Пологие вмятины выправляют с краев, постепенно перенося удары к середине. Во время выколотки нужно соблюдать осторожность, чтобы лишними и сильными ударами не растянуть металл вмятины. После выколотки поверхность выравнивают деревянной или резиновой киянкой, а затем приступают к рихтовке.

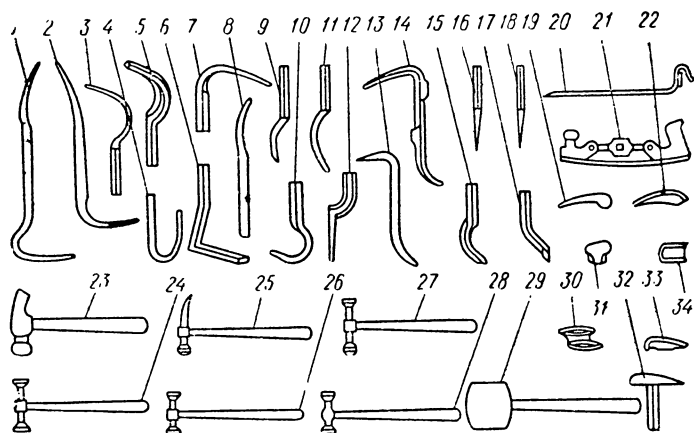


Рис. 27. Набор ручного инструмента для правки вмятин и выпучин:

1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 12 — правочные лопатки, 3, 4, 5, 10, 13, 14, 15 — правочные крючки, 16, 18 — пробойники, 17 — оправка, 19, 22, 30, 31, 32, 33, 34 — поддержки различных фасонов, 20 — приспособление для отгибания бортов, 21 — станок для рашпиля, 23 — рихтовальный молоток для вытяжки материалов, 24, 25, 26 — большие рихтовальные молотки, 27, 28 — вытяжные молотки, отбойные и рихтовальные, 29 — резиновая киянка

При правке вмятин и выпучин используют набор ручного инструмента (рис. 27). Правочные лопатки 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11 и 12 подбирают по кривизне панели при ее правке изнутри. Крючки 3, 4, 5, 10, 13, 14 и 15 применяют для поддержания труднодоступных мест изнутри при правке молотком. Поддержки различных видов 19, 22, 30, 31, 32, 33 и 34 необходимы при правке панелей. Станок 21 служит для очистки поверхностей от краски и зачистки сварных швов. Набор молотков предназначен для правки, вытяжки и рихтовки ремонтируемой панели.

Резиновую киянку используют при правке слабоповрежденных мест.

*Рихтовкой* называется процесс окончательного выравнивания поверхности панели после выколочки и придания ей совершенно гладкой формы. Рихтовку выполняют специальными молотками или на пневматическом выколочном молоте.

При ручной рихтовке под выправляемую поверхность подставляют поддержку, которую подбирают по профилю поверхности панели (рис. 28, а). Поддержку 1 рукой прижимают к панели, а по лицевой стороне рихтуемой поверхности наносят частые удары рихтовальным молотком 2. Удары наносят один возле другого так, чтобы осаживались бугорки и поднимались вогнутые участки.

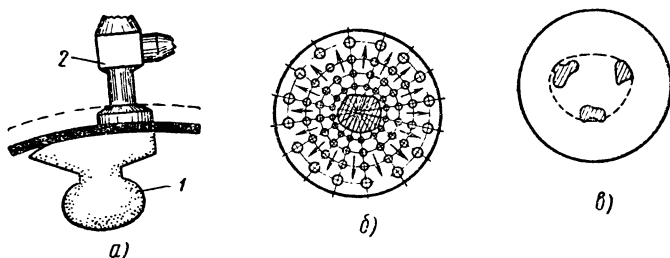


Рис. 28. Рихтовка панели (а) и правка выпучин (б, в):

1 — поддержка, 2 — рихтовальный молоток

Частые удары по одному и тому же месту растягивают металл и усложняют процесс рихтовки. Во время рихтовки необходимо ударять всей плоскостью головки молотка. При ударе острым краем головки остаются насечки, которые трудно удалить.

После рихтовки поверхность панели слегка зачищают плоским личным напильником, после чего выявляют имеющиеся на поверхности углубления. Обнаруженные углубления растягивают последующей рихтовкой до получения сплошной опиленной поверхности. Рихтовку заканчивают, когда ладонь руки перестает ощущать шероховатость на поверхности панели. Отрихтованную поверхность зачищают мелкозернистой шлифовальной шкуркой.

В панелях при большом растяжении металла могут образоваться выпучины различной формы. Вогнутая сторона такой поверхности короче выпуклой. Волокна

металла на выпуклой стороне растянута, а на вогнутой сжата. Для выравнивания выпучины необходимо выравнивать длину выпуклой и вогнутой сторон панели. Это можно сделать растяжением вогнутой стороны панели или сжатием выпуклой стороны. Операция правки путем растяжения вогнутой стороны проще и поэтому чаще встречается в практике ремонтного производства. Правку выпучин выполняют в холодном или нагретом состоянии.

Перед правкой панели с выпучинами выявляют места наибольшего вытягивания металла, выпуклые места обводят мелом или графитовым карандашом. После этого плоскую панель кладут на плиту так, чтобы ее края не свешивались, лежали полностью на опорной поверхности плиты. Панель должна лежать на плите выпуклым местом вверх. При правке панели с определенным радиусом кривизны под выпучину устанавливают поддержку с соответствующим радиусом.

Во время правки панели с выпучиной нельзя наносить удары по выпуклому месту, так как металл на этом участке еще больше растягивается и это усложняет процесс правки.

Удары молотка наносят по концентрическим окружностям вокруг выпучины или по радиусам от выпучины к неповрежденной части металла. При этом должен образоваться плавный переход от наиболее высокой части выпучины к окружающей ее поверхности панели. Молотком наносят по кругу удары (рис. 28, б), места которых обозначены кружочками. Удары начинают наносить по металлу, окружающему выпучину. По мере приближения молотка к границе выпучины сила удара уменьшается. Чем большее число концентрических кругов нанесено, тем плавнее переход от выпучины к неповрежденной части панели.

Удары молотком во время правки панели должны быть частыми, но не сильными. Особенно важно это при окончании правки. После каждого удара молотком надо учитывать его воздействие в точке удара и вокруг нее. Несколько ударов по одному и тому же месту могут привести к образованию нового выпуклого места. Молоток следует держать в руке крепко. Иначе трудно добиться точных ударов.

При наличии на поверхности панели на небольшом расстоянии друг от друга нескольких выпучин (рис. 28, в)

правку проводят путем растяжения металла между ними ударами молотка с таким расчетом, чтобы эти выпучины соединились в одну. После этого правку осуществляют ударами молотка вокруг границ выпучины, как было описано при правке одной выпучины.

Ручная правка — трудоемкий и сложный процесс. Чаще всего ее применяют при правке деталей небольших размеров и при отсутствии специального оборудования. Механизированную правку выполняют на пневматических выколочных молотах.

### **Правка с применением нагрева**

При правке сильно растянутых участков панелей применяют местный нагрев газовой горелкой. Для предотвращения сильного вспучивания ремонтируемой поверхности панели и ухудшения механических свойств металла температура нагрева должна быть не выше 600—700°С при толщине листа 1—3 мм и 850—900°С при толщине 4—6 мм. Температуру нагрева определяют по цвету поверхности. При температуре нагрева 600—700°С поверхность имеет вишнево-красный цвет.

Нагрев осуществляют пятнами диаметром 20—30 мм или полосами. Размер нагретого пятна зависит от размера растянутого участка. Если увеличивается размер выпучины при одной и той же стреле прогиба, необходимо нагревать меньшую площадь. Увеличение зоны нагрева может привести к дополнительному вспучиванию ремонтируемого участка вследствие сжимающих усилий со стороны холодного металла.

При нагреве полосами длина зоны нагрева определяется величиной выпучины, а ширина не должна превышать пятикратную толщину листа. Полосы нагрева располагают по склону выпучины на расстоянии 80—100 мм от ее границ.

При сферической или овальной форме выпучины полосы нагрева располагают по ее контуру, а при цилиндрической форме — параллельно ее образующей. Если наложение полосы нагрева не дало требуемого результата, то на расстоянии 80—100 мм от первого контура нагрева ближе к центру выпучины наносят второй контур. Его наносят после остывания первого контура.

Если выпучина расположена по периметру, а стрела имеет малый прогиб, нет необходимости наносить сплошной контур нагрева. В этом случае нагрев можно проводить по прерывистому контуру. При наличии двух и более близко расположенных выпучин полосы нагрева должны быть по контуру каждой выпучины. Во всех перечисленных случаях нагрев проводят с выпуклой стороны вмятины.

После нагрева металла панель правят деревянной киянкой массой 0,5—0,8 кг со сферической поверхностью бойка. Ударами киянки «вгоняют» излишек растянутого металла в нагретый участок и обрабатывают его. Под выравниваемый участок подставляют поддержку, перекрывающую осаживаемую площадь. Удары наносят с выпуклой стороны панели. При потемнении нагрева правку прекращают.

### **Правка вмятин, закрытых панелями**

При ремонте кабин приходится править вмятины, доступ к которым с внутренней стороны затруднен. В качестве поддержки в местах, труднодоступных для правки, используют крючки, конец которых вводят между наружной и внутренней панелями под вмятину. Для этого используют монтажные люки и отверстия во внутренних панелях, а также зазоры между наружной и внутренней панелями.

Если нет возможности доступа к наружной панели со стороны внутренней, в ней острым зубилом, пламенем газового резака или горелки вырезают отверстие нужного размера, через которое вводят крючок. Снятый с кабины узел укладывают поврежденной поверхностью на плиту, которая служит опорой для наружной панели, и ударами молотка по рукоятке лопатки выравнивают вмятину.

Неглубокие пологие вмятины без снятия обивки и разборки внутренних панелей иногда правят следующим способом. В наиболее глубокой части вмятины просверливают отверстие диаметром 6 мм. Через это отверстие вставляют изогнутый конец стержня и вытягивают вогнутую часть панели до нормального положения. После выравнивания панели отверстие заполняют эпоксидной мастикой или припоем.



Вогнутую поверхность можно также вытягивать стержнем, припаянным к наиболее глубокой части вмятины, или вакуумным приспособлением.

Приспособление (рис. 29) состоит из вакуумной установки 3 и прижимной пластины 1 с соединительным штуцером 4, резиновой прокладкой 6 и смотровым окном 5. Пластину изготавливают из алюминиевого листа толщиной 3 мм и придают ей форму ремонтируемой поверхности.

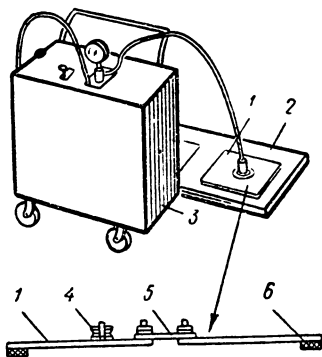


Рис. 29. Вакуумное приспособление для правки:

1 — прижимная пластина, 2 — ремонтируемая деталь, 3 — вакуумная установка, 4 — соединительный штуцер, 5 — смотровое окно, 6 — резиновая прокладка

Она должна полностью перекрывать вмятину по площади. Для создания герметичности между ремонтируемой поверхностью и прижимной пластиной установлена прокладка из губчатой резины. Наблюдение за процессом правки ведется через окошко в пластине, закрытое органическим стеклом. С помощью этого приспособления можно создать вакуум в  $1,013 \cdot 10^5$  Па или давление, приложенное к поверхности ремонтируемой детали, равное  $0,1 \text{ МН/м}^2$ . Под действием давления окружающего воздуха и происходит вытягивание вмятины.

Если после вытягивания вмятины на поверхности панели остаются неровности, то их заполняют пластическими массами.

### Устранение перекосов и прогибов в проемах кабин и кузовов

Перекосы и прогибы в проемах кабин и кузовов образуются в результате неправильной эксплуатации или значительных перегрузок. При выявлении деформаций кузова или кабины, заклинивания дверей, окон, а также после аварийных повреждений проверяют геометрические параметры кузова или кабины. При этом стальной рулеткой измеряют расстояние между отдельными точками деформированного участка или величину углов

между сопрягаемыми поверхностями. Геометрические параметры можно проверить, сравнив поврежденный участок с неповрежденным на однотипном кузове, кабине или же с противоположной стороны этого же кузова или кабины. На специализированных ремонтных предприятиях проверяют перекосы и прогибы проемов кабин и кузовов с помощью шаблонов.

При отсутствии перекосов и прогибов или их устранении шаблон дверного проема должен по образующей совпадать с проемом кабины. По габаритам же он должен быть больше двери на величину зазора между дверью и дверным проемом кабины. Поэтому шаблон может быть изготовлен из двери кабины путем установки на ее торцовых сторонах четырех накладок, расположенных в диаметрально противоположных местах и имеющих толщину, равную минимальному зазору между дверью и дверным проемом кабины. Накладки следует укреплять винтами, а не приваривать, так как после сварки может произойти коробление двери шаблона. Кроме того, привернутые накладки можно заменять по мере их износа. Чтобы облегчить средние части наружной и внутренней панелей, двери шаблона вырезают, а кромки отбортовывают для безопасности при пользовании шаблоном.

Шаблон для проверки проемов кабины можно изготовить в виде рамки, сваренной из труб или уголков. Такие шаблоны имеют меньшую массу, но более трудоемки в изготовлении по сравнению с дверью-шаблоном.

Для контроля проемов под стекла изготавливают шаблоны, представляющие собой рамки, имеющие форму проемов и усиленные распорками. Отсутствие проверки и правки проемов приводит к разрушению стекол во время сборки, так как при нарушении первоначальной формы проема во время сборки устанавливают стекла с усилиями, превышающими допустимые, что приводит к образованию трещин.

Перекосы и прогибы устраняют приложением усилия, направленного противоположно усилию, действовавшему во время образования повреждения. Для правки проемов применяют механические и гидравлические растяжки и стяжки.

Место для опоры растяжек или стяжек надо выбирать так, чтобы одна оправка растяжки или стяжки упиралась в прочную базу, а другая выправляла прогиб или

перекос. Если за опору выбрана середина стойки, верхняя образующая кромка или середина порога пола кабины, то под опорную оправку подкладывают деревянный брус, обеспечивающий распределение нагрузки на большую площадь.

В случае прогиба стоек или угловых переходов проема растяжку устанавливают внутри кабины. Одним концом ее упирают в противоположную от повреждения сторону, а другим — в поврежденное место. Для исправления погнутости стоек кабины в вертикальной плоскости по направлению движения машины растяжки или стяжки устанавливают между стойками.

Перекосы и прогибы проемов кабины устраняют постепенно, чтобы не допустить поломки или образования перекосов или прогибов в обратную сторону. При образовании трещины в выправляемой детали правку прекращают, заваривают трещину и только после этого продолжают выправление деформированного участка.

### **Вырезка поврежденных участков**

Участки панелей кабин и оперения, имеющие значительные механические повреждения и коррозионные разрушения, при капитальном ремонте вырезают ножницами, с помощью газового резака, специальным пневматическим резаком или вырубает острым зубилом. При этом должна быть обеспечена ровная линия выреза с плавными закруглениями.

Вырезают по линиям, нанесенным с помощью разметочных шаблонов, которые по форме и габаритам подобны ремонтным деталям, впоследствии установленным вместо вырезанных участков, но меньше их по образующим вырезки на 25 мм.

Изготавливают разметочные шаблоны из листовой стали 08 толщиной 1,2 мм со сплошным контуром. Для облегчения в шаблонах делают окна с отбортовками, которые придают им жесткость. В центре шаблона прикрепляют ручку. Разметочные шаблоны можно изготавливать из пруткового металла или из соответствующих ремонтных деталей. Прутковые шаблоны удобнее в работе, имеют меньшую массу, но сложнее в изготовлении, и первоначальная конфигурация их менее устойчива.

Вырезать поврежденные участки толщиной до 1,2 мм рекомендуется пневматическим резаком. Скорость резки

пневматическим резаком при толщине металла 0,9 мм составляет 5—6 м/мин. Вырезанный контур имеет хорошее качество кромок и незначительное отклонение от разметки.

В качестве резака используют пневматические клепальные молотки. Боек молотка заменяют резцом (рис. 30). Резцы изготавливают из быстрорежущих сталей Р9, Р18, РК-5, РК-10 или шарикоподшипниковой стали ШХ-15.

При изготовлении резцов из стали Р9 и Р18 заготовку проковывают для улучшения механических свойств. Резцы закалывают при температуре 1200—1300° С, отпуск после заковки — при температуре 560—580° С. Твердость после термической обработки должна быть HRC 63—65.

Резцы из быстрорежущих сталей РК-5 и РК-10 закалывают при температуре нагрева 1200—1280° С и производят трехкратный отпуск при температуре 560—580° С.

Резцы из шарикоподшипниковой стали ШХ-15 имеют высокую прочность и износостойкость. Резец можно изготовить из колец выбракованных подшипников качения. Такие резцы закалывают при температуре 830—850° С и охлаждают в ванне при температуре 140—190° С, выдерживая в ней 30—40 с. Твердость резца после термической обработки HRC 61—63.

При работе пневматическим резаком резец должен испытывать только осевые нагрузки. Нажимать на резец надо строго по его оси, не допускать приложения изгибающих усилий. Резцом нельзя отрывать или отламывать не полностью отрезанные участки панелей, не рекомендуется разрезать узловые сварные места.

Поврежденные участки панелей пола и узловые соединения кабин и кузовов вырезают газовым резаком. При толщине листового металла более 1,2 мм вместо пневматического резака пользуются газовым. При газовой резке кромки металла оплавляются, а вырезанный контур имеет сравнительно большие отклонения от разметки.

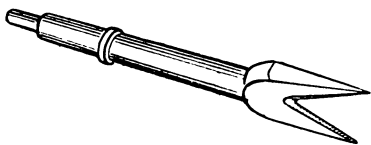


Рис. 30. Двухперый резец

Наибольшее распространение для резки листового металла получил газовый резак РР-53. Он работает на ацетилене низкого давления, для получения которого применяют ацетиленовые генераторы МГ, ГНВ-1,25, ГВР-1,25М и др. Использование вместо резака газовой горелки при вырезке поврежденных участков снижает экономические и качественные показатели процесса резки.

При газовой резке металл, нагретый до температуры, близкой к температуре плавления, интенсивно горит в струе чистого кислорода. Количество теплоты, выделяемой при сгорании металла, в 6—8 раз превышает количество теплоты, сообщаемое подогревательным пламенем резака или горелки. Использование дополнительной теплоты от сгорания металла в кислороде для дальнейшего нагрева металла уменьшает потребную мощность подогревательного пламени.

### **Установка дополнительных ремонтных деталей. Сварочные работы при ремонте кабин и оперения**

При ремонте деталей с трещинами, разрывами, пробоинами и креплении ремонтных деталей применяют газовую, электродуговую, электроконтактную сварку и сварку в среде углекислого газа. Повреждения, для устранения которых надо использовать сварку, могут быть расположены в различных по доступности местах, отличаться по характеру разрушения и требуемой длине сварного шва. Поэтому при ремонте кабин и оперения применяют наряду с механизированными ручные способы сварки.

При сварке деталей из тонколистовой стали следует остерегаться прожигания и коробления.

Коробление возникает в результате образования в металле усадочных напряжений после остывания. Его можно избежать или значительно уменьшить, приварив отдельные участки в определенной последовательности или выбрав правильное взаимное расположение деталей относительно друг друга.

После наложения ремонтной детали на ремонтируемую поверхность ее кромки прижимают и прихватывают (с шагом 25—30 мм) по всему периметру сварными точ-

ками. Крайние прихватки располагают на расстоянии 10 мм от края детали. Нельзя делать прихватки деталей на острых углах, у краев детали или на загибах, так как в этих местах при наложении сварочного шва может возникнуть концентрация напряжений и образоваться трещины. Прихватку в таких местах следует выполнять не ближе 10 мм от острого угла или загиба. После этого выравнивают место соединения деталей молотком с использованием поддержки.

Если же по какой-то причине коробление металла после сварки все же произошло, то образовавшийся при этом бугорок или впадину нельзя выравнивать ударами молотка. В этом случае правку следует проводить согласно указаниям по правке вмятин с нагревом.

Детали, имеющие трещины, разрывы и пробоины, ремонтируют сваркой с наложением или без наложения заплат в зависимости от величины повреждения и состояния поврежденной поверхности. В некоторых случаях участки деталей с трещинами усиливают приваркой с нелицевой стороны полоски стали шириной 10—15 мм. Толщину полоски выбирают равной толщине ремонтируемой детали.

При ремонте кабин и оперения широко применяют газовую сварку кислородно-ацетиленовым пламенем. Для получения ацетилена используют переносные генераторы низкого и среднего давления или ацетиленовые баллоны с редукторами. Сваривают инжекторными горелками ГСМ-53, ГС-53 и другими с наконечниками № 1 для листов толщиной 0,5—1,5 мм и № 2 для листов толщиной 1,0—2,5 мм. Давление кислорода должно находиться в пределах 0,1—0,4 МН/м².

При сварке применяют низкоуглеродистые присадочные проволоки СВ-08 или СВ-08ГС. В случае необходимости увеличения прочности сварочного шва используют сварочные проволоки марки СВ-10ГСМТ, СВ-18ХГСА и другие.

Диаметр проволоки выбирают в зависимости от толщины свариваемых деталей. При левом способе сварки диаметр проволоки  $d = \frac{\delta}{2} + 1$  мм, при правом —  $d = \frac{\delta}{2}$  (где  $d$  — диаметр проволоки, мм;  $\delta$  — толщина свариваемой детали, мм). Правый способ применяют для сварки деталей толщиной более 3 мм, более тонкие детали сваривают левым способом.

Во время ремонта машин вертикальные швы выполняют левым способом, нижние, горизонтальные и потолочные — правым. Для сварки в нижнем положении деталь рекомендуется наклонять под углом  $10\text{--}15^\circ$  и сварку вести снизу вверх. В этом случае жидкий металл не будет затекать на нерасплавленные кромки.

При сварке потолочных швов кромки деталей нагревают до легкого оплавления и в сварочную ванну вводят присадочную проволоку, конец которой быстро оплавляется. Жидкая капля металла удерживается проволокой и давлением газового потока пламени. Проволоку держат наклонно, сварочная ванна должна быть небольших размеров, это облегчает удержание металла.

В процессе сварки нужно следить за тем, чтобы кромки свариваемых деталей нагревались и расплавлились одновременно, но не прожигались. Особую осторожность надо проявлять в конце сварки двух листов. Приближая горелку к концу шва, необходимо поднять пламя выше, чтобы избежать прожога листов.

В процессе газовой сварки могут применяться флюсы, состав которых приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

**Состав флюсов для газовой сварки**

Состав флюсов	Масса флюсов, %		
	№ 1	№ 2	№ 3
Бура . . . . .	34,0	—	—
Борная кислота . . . . .	—	—	70,0
Углекислый натрий . . . . .	—	50,0	30,0
Двууглекислый натрий . . . . .	—	50,0	—
Хлористый натрий . . . . .	6,5	—	—
Углекислая сода . . . . .	58,0	—	—
Оксид железа . . . . .	1,5	—	—

В последнее время все более широко используют заменители ацетилена: пропан, бутан, изобутан, метан и другие газы. Наиболее часто применяют сжиженные газовые смеси пропана и бутана. Сжиженный газ поставляют в баллонах объемом 40—50 л. Для снижения и поддержания необходимого давления используют редукторы РД-1БМ или РДГ-6, с помощью которых давление сжиженных газов с упругостью паров  $2,5 \text{ МН/м}^2$  снижают до

0,01—0,15 МН/м<sup>2</sup> при расходе газа 0,25—5,00 м<sup>3</sup>/ч. Для сварки тонколистовой малоуглеродистой стали применяют горелки типа ГЗМ-2-62, ГЗУ-2-62 и другие.

По сравнению с ацетиленом пропан-бутановая смесь с кислородом имеет меньшую скорость распространения пламени и скорость горения, более низкую концентрацию пламени и максимальную температуру. Благодаря этому снижается количество теплоты, вносимое пламенем на единицу площади сечения сопла горелки и единицу площади свариваемой поверхности. В результате этих особенностей размеры сварочной ванны увеличиваются, что способствует увеличению рассеивания тепла внутри свариваемой детали. Поэтому по сравнению с ацетиленом при использовании пропан-бутановой смеси необходимо применять горелки с соплами большего размера.

Пропан-бутано-кислородная сварка выполняется по такой же технологии, как и ацетилено-кислородная. Ядро пламени, независимо от его длины, необходимо держать от поверхности сварочной ванны на расстоянии 5—8 мм. При таком расстоянии обеспечивается использование максимальной температуры пламени.

В качестве присадочной проволоки используют проволоку марок Св-08ГС, Св-12ГС или Св-08Г2С. Лучше применять сварочную проволоку марки Св-12ГС. При пропан-бутано-кислородной сварке углерод и раскисляющие элементы (марганец и кремний) выгорают более интенсивно, поэтому и проволоку выбирают с повышенным содержанием этих элементов.

Диаметр присадочной проволоки выбирается в зависимости от толщины детали. Наиболее часто используют проволоку диаметром 1,8—2,0 мм.

Во время пропан-бутано-кислородной сварки сварочный шов формируют более тонкими слоями. В этом случае удастся избежать образования газовых пор. Процесс сварки ведут непрерывно, без отрыва пламени газовой горелки от сварочной ванны.

Электродуговая сварка дешевле газовой, при этом уменьшается коробление металла вследствие сосредоточения тепла только в месте нагрева. Однако ручная электродуговая сварка тонких стальных листов затруднена в результате возможности сквозного прожигания свариваемых деталей и значительного снижения прочности сварного шва. Поэтому необходимо правильно выбирать диаметр электрода и сварочный ток.



Для сварки тонколистовой стали применяют электроды диаметром 1—3 мм марки ОМА-2, МТ и ВИ9-6. Электродное покрытие МТ имеет меньшую толщину, чем при сварке толстостенных деталей, и содержит вещества, способствующие устойчивому горению электрической дуги.

Режимы сварки тонколистовой малоуглеродистой стали приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Режимы сварки тонколистовой малоуглеродистой стали**

Толщина свариваемого металла, мм	Сварка встык		Сварка внахлестку и в тавр	
	Диаметр электрода, мм	Ток, А	Диаметр электрода, мм	Ток, А
0,5	1,0	15—20	1,0	20—25
1,0	1,6	25—30	1,6	25—30
1,5	2,0	40—50	2,5	40—60
2,0	2,5	50—60	2,5—3,0	50—70
2,5	2,5—3,0	60—75	3,0	70—100
3,0	3,0	70—100	3,0—4,0	80—130

Для сварки деталей из малоуглеродистой стали толщиной 0,5—3,0 мм необходимо иметь ток от 15 до 130 А. Этому условию удовлетворяют преобразователи ПСО-120, ПСО-300 и трансформаторы ТС-120, ТС-130, позволяющие плавно регулировать сварочный ток и имеющие повышенное напряжение холостого хода. Обычные сварочные генераторы и трансформаторы для сварки деталей из тонколистовой стали использовать не удастся, так как они имеют высокий нижний предел регулирования тока и не дают устойчивой дуги при низкой величине тока.

Детали толщиной до 1 мм сваривают внахлестку через верхний лист. В этом случае облегчается процесс сварки, устраняется опасность прожога ремонтируемой панели, шов получается более прочный и плотный.

При ручной электродуговой сварке тонколистовых деталей необходимо стремиться отвести или рассредоточить тепло электрической дуги и обеспечить необходимую прочность и плотность сварного шва. Для этого свариваемые детали укладывают на толстые теплоотводящие

подкладки из меди или стали, сварку ведут без зазора между кромками и без поперечных колебательных движений электрода.

Электроконтактная сварка в виде точечной сварки удобна при ремонте деталей из тонколистовой стали. Поверхности деталей перед сваркой необходимо тщательно очистить от ржавчины, окалины и других загрязнений. Соединяемые детали собирают внахлестку, зажимают между двумя электродами стационарного точечного аппарата типа АТП-50, МТП-75, МТМ-50М или подвесной точечной машины МТПП-75 с клещами типа КТП-2 и пропускают ток.

Электроды точечных машин изготавливают из меди или ее сплавов с присадками хрома, никеля, кремния, бериллия, магния и других металлов. Широкое распространение получили сплав ЭВ, представляющий собой хромоцинковую бронзу с красностойкостью до 350—400°С, и электроды из нагартованной меди. Форма электродов выбирается такой, чтобы обеспечить наиболее удобный подвод тока к месту сварки. Рабочая часть электрода обычно имеет форму усеченного конуса с плоским контактом. Диаметр электрода выбирают в зависимости от толщины свариваемых деталей. Если сваривают детали различной толщины, то диаметр электрода выбирают по толщине более тонкой детали по формуле

$$d_s = 2\delta + 3 \text{ мм},$$

где  $d_s$  — диаметр электрода, мм;  $\delta$  — толщина более тонкой свариваемой детали, мм.

Электроды аппаратов для точечной сварки сжимаются электрическим или пневматическим приводом.

Режим сварки выбирают согласно табл. 4.

Таблица 4

Режимы точечной сварки

Толщина детали, мм	Диаметр контактной поверхности электрода, мм	Усилие, приложенное к электродам, кН	Продолжительность включения сварочного тока, с	Ориентировочный ток, кА
1,0	5	1,0—2,0	0,20—0,40	6,0—8,0
1,5	6	1,5—3,5	0,25—0,50	8,0—12,0
2,0	8	2,5—5,0	0,35—0,50	9,0—14,0
2,5	10	5,0—7,0	0,50—0,60	14,0—16,0

При сварке деталей различной толщины режим сварки определяют по наиболее тонкой детали, увеличивая величину тока на 10—12%.

После прихватывания деталей в отдельных точках сварку проводят подряд. При большой длине соединения шов накладывают от его середины к концам. Необходимо следить за отсутствием перекоса и смещением электродов, так как это приводит к пережогам и другим дефектам сварки.

Кроме аппаратов с двусторонним подводом тока при сварке деталей, которые нельзя зажать между двумя электродами, применяют однополюсные пистолеты. Один полюс вторичной обмотки трансформатора подводится к электроду, а второй — к медной шине, на которую укладывают свариваемые детали.

При ремонте кабин и оперения тракторов и автомобилей широко применяют полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа. Во время сварки в зону горения электрической дуги подается углекислый газ, что приводит к защите расплавленного металла от вредного влияния окружающего воздуха. Защита сварочной ванны углекислым газом обеспечивает высокое качество сварочного шва.

В среде углекислого газа сваривают полуавтоматами А-547у, А-547р, А-825м, А-929 и ПДПГ-300. Схема установки для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа показана на рис. 31. Углекислый газ из баллона 11 подается в предредукторный электрический подогреватель 1, который предназначен для предотвращения замерзания влаги, содержащейся в углекислом газе, и закупорки редуктора 3. Подогретый газ поступает в осушитель 2, заполненный силикагелем КСМ и КСК, где он очищается от влаги. Из осушителя газ поступает в редуктор 3, снижающий его давление до рабочего (0,05—0,25 МН/м<sup>2</sup>), и по шлангу 5 — в газозлектрическую горелку 8.

Сжиженный углекислый газ поставляют в баллонах под давлением 5,0—6,0 МН/м<sup>2</sup>. В баллоне объемом 40 л содержится 25 кг жидкой углекислоты, которой хватает на 12—15 ч непрерывной работы.

Для устойчивого горения дуги при сварке в среде углекислого газа необходимо применять источники постоянного тока с жесткой внешней вольт-амперной характеристикой. Такими источниками служат сварочные

преобразователи ПСГ-300 и ПСГ-500. Преобразователи этого типа состоят из асинхронного электродвигателя и генератора постоянного тока. Напряжение генератора регулируют реостатом, включенным последовательно в цепь обмотки возбуждения. У преобразователя ПСГ-300 напряжение можно регулировать от 16 до 30В, у преобразователя ПСГ-500 — от 16 до 40 В.

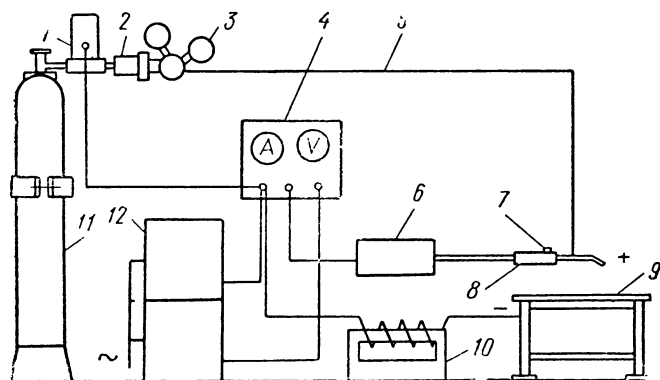


Рис. 31. Схема установки для полуавтоматической сварки в среде углекислого газа:

1 — передредукторный электрический подогреватель газа, 2 — осушитель газа, 3 — редуктор, 4 — пульт управления, 5 — шланг для подачи газа, 6 — механизм подачи электродной проволоки, 7 — кнопка включения, 8 — газозлектрическая горелка с гибким шлангом, 9 — стол сварщика, 10 — регулятор индуктивности РСТЭ-24 или РСТЭ-34, 11 — баллон с углекислотой, 12 — селеновые выпрямители ВСНГ-3А

В качестве источников питания также используют выпрямители ВС-200, ВС-300, ВСК-300, ИПП-300П, ВС-500 и другие, а также четыре выпрямителя ВСГ-3 или ВСГ-3м, которые соединяют последовательно для получения необходимого выпрямленного напряжения. Селеновые выпрямители типа ВСГ имеют небольшую собственную индуктивность, поэтому в сварочную цепь необходимо последовательно включать индуктивное сопротивление (дроссель) для сглаживания пульсации тока и уменьшения разбрызгивания металла. В этом случае можно использовать дроссели, применяемые при вибродуговой наплавке.

Полуавтомат А-547у (рис. 32) состоит из пульта управления, газовой аппаратуры, источника тока, подающего механизма и горелки со шлангом. На пульте уп-

равления расположены контактор КМ-400Д, реостат регулировки скорости подачи электродной проволоки, выключатель, амперметр и вольтметр. Механизм подачи размещен в одном футляре с кассетой для проволоки. Скорость подачи проволоки регулируют заменой подающего ролика и плавным изменением частоты вращения двигателя. Для устранения выбега проволоки после окончания сварки двигатель имеет электродинамическое торможение. Кнопка пуска размещена на ручке газоподогревающей горелки.

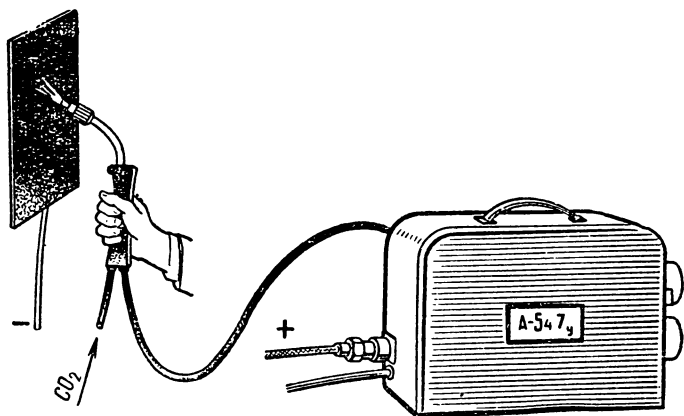


Рис. 32. Полуавтомат А-547у для сварки в среде углекислого газа

Ремонтируемые детали кабин и оперения перед сваркой в среде углекислого газа не требуют специальной очистки.

При сварке в среде углекислого газа применяют электродную проволоку марок Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-10ГС, Св-12ГС. Перед намоткой в кассеты проволоку необходимо очистить от окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

Детали перед сваркой рекомендуется соединять прихватом на расстоянии 60—70 мм. Зазор между свариваемыми деталями не должен превышать 0,5 мм. Сваривают детали обычно при обратной полярности (к детали подводится отрицательный полюс источника питания).

Режим сварки определяют согласно табл. 5.

Таблица 5

## Режимы сварки в среде углекислого газа

Диаметр электрод- ной прово- локи, мм	Толщина детали, мм	Сварочный ток, А	Напряже- ние, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход углекислого газа, л/мин
0,8	1,0—2,5	70—150	17—21	20—35	7—9	6—7
1,0	1,0—3,0	100—180	18—23	25—40	8—10	6—8
1,2	2,0—4,0 и более	140—300	20—28	30—45	9—14	7—9

Скорость подачи электродной проволоки выбирают, исходя из условий хорошей стабильности горения дуги при принятой величине тока. Сварку стремятся вести при наименьшем напряжении, которое обеспечивает устойчивое горение дуги и хорошее формирование сварочного шва. Повышение напряжения увеличивает длину дуги, соответственно возрастает путь отдельных капель жидкого металла через дуговой промежуток, что приводит к более интенсивному окислению металла. С увеличением напряжения повышается также разбрызгивание электродного материала. Поэтому сварку в среде углекислого газа выполняют при длине дуги от 1,5 до 4,0 мм.

После выбора режима сварки держатель с выступающей из мундштука электродной проволокой располагают на расстоянии 2—5 мм от детали. Нажав на пусковую кнопку полуавтомата, возбуждают электрическую дугу, которую перемещают так, чтобы ее активное пятно находилось на основном металле и всегда имело перед собой небольшую ванночку жидкого металла. При сварке встык держатель наклоняют к вертикальной плоскости, проходящей через ось шва, на 5—15°. При сварке угловых соединений выдерживают угол 45°. Сварку рекомендуют вести справа налево или на себя, что улучшает видимость дуги и места сварки. Сварку вертикальных швов выполняют сверху вниз.

Прочность сварных швов, получаемых при сварке в среде углекислого газа и ацетилено-кислородной сварке, практически одинакова. Однако зона термического влияния при сварке в среде углекислого газа в 2—3 раза меньше по сравнению с ацетилено-кислородной сваркой. Сварные швы, выполненные полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа, в 1,5—2,0 раза дешевле, чем

швы, выполненные обычной газовой сваркой. Поэтому на ремонтных предприятиях следует более широко применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа.

Для выравнивания мест сварки и придания сварочному шву профиля детали сварочные швы следует проковать. Проковку выполняют пневматическими или ручными рихтовочными молотками с использованием комплекта поддержек. При этом швы уплотняются, создается лучшая герметичность.

При невыполнении проковки во время последующей зачистки шлифовальным кругом сварочный шов в некоторых местах может быть полностью срезан.

После проковки и зачистки сварных швов окончательно рихтуют все сваренные участки и участки, подвергнутые правке.

### **Выравнивание неровностей на панелях с помощью припоев и пластических масс**

Для выравнивания участков со сварочными швами и небольшими вмятинами, оставшимися после правки, применяют припой или пластические массы.

Припой часто используют при ремонте кузовов легковых автомобилей для выравнивания участков кузова с ранее нанесенным припоем или для наращивания кромок деталей с целью устранения зазоров.

Перед нанесением припоя проводят лужение поверхности. Места, подлежащие лужению, зачищают от загрязнений металлической щеткой или другим инструментом и шлифовальной шкуркой до получения блестящей металлической поверхности. После этого зачищенный участок подогревают пламенем газовой горелки или паяльной лампы и кистью наносят на панель пасту для лужения. Затем нанесенную пасту подогревают и протирают поверхность, покрытую пастой, чистыми хлопчатобумажными концами. Для лужения применяют пасту следующего состава (%): раствор хлористого цинка (48%-ного) — 10, активно смачивающее вещество ОП-7 или ОП-10 — 10, хлористый аммоний — 0,3, оловянистый мелкодисперсный порошок — 23,8, свинцовистый мелкодисперсный порошок — 55,9.

На луженую поверхность наносят припой ПОС-18 или ПОС-30. Припой перед нанесением расплавляют в ванночке до образования кашицы. После подогрева поверхности панели припой наносят на ремонтируемую поверхность до полного ее выравнивания. Затем ремонтируемый участок зачищают.

В последнее время вместо припоев для заделки вмятин часто применяют эпоксидные мастики и пластмассу ПФН-12. Состав эпоксидных мастик приведен в табл. 6.

Т а б л и ц а 6

Состав эпоксидных мастик

Компоненты	Состав в частях (по массе)	
	№ 1	№ 2
Смола ЭД-6 . . . . .	100	100
Дибутилфталат . . . . .	60	50
Сажа (ламповая, ацетиленовая или другая) . . . . .	35	—
Слюда́ная пыль или кварцевая мука . . . . .	—	90
Полиэтиленполиамин . . . . .	10	10

Состав на основе эпоксидной смолы готовят непосредственно перед нанесением на ремонтируемую поверхность. Тару с эпоксидной смолой помещают в термошкаф или в бак с горячей водой и разогревают при температуре 60—80°С до жидкого состояния. После этого отбирают необходимую порцию смолы в ванночку и охлаждают до температуры 30—40°С. В отобранную смолу добавляют небольшими порциями пластификатор — дибутилфталат. Во время введения пластификатора смесь тщательно перемешивают в течение 5—8 мин. Затем небольшими порциями вводят наполнитель — сажу, слюдяную пыль или кварцевую муку и смесь тщательно перемешивают в течение 8—10 мин. Приготовленную тройную смесь можно хранить длительное время в закрытой посуде.

Непосредственно перед применением в смесь добавляют небольшими порциями отвердитель — полиэтиленполиамин и тщательно перемешивают в течение 5 мин. Дозировка компонентов должна точно соответствовать



рецептуре состава. После введения отвердителя смесь должна быть использована в течение 20—25 мин.

Ремонтируемую поверхность очищают от старой краски, ржавчины и грязи до металлического блеска пневматическими или электрическими шлифовальными машинами, снабженными стальными щетками, шлифовальными кругами или шлифовальной шкуркой. Затем поверхность обезжиривают, протирая ветошью, смоченной ацетоном или авиационным бензином Б-70.

После просушивания обезжиренной поверхности в течение 8—10 мин при комнатной температуре на нее шпателем наносят эпоксидную мастику. Для отверждения эпоксидной мастики ремонтируемую панель выдерживают при температуре 18—20°С в течение 24 ч. Повышение температуры значительно сокращает время отверждения, а качество покрытий улучшается. Так, при 40°С время отверждения составляет 10—12 ч, при 60°С — 3—4 ч, при 80°С — 1,5—2 ч и при 100°С — 0,5—1,0 ч.

После отверждения эпоксидного покрытия поверхность панели выравнивают напильником, шлифовальным кругом или шлифовальной шкуркой, грунтуют, шпатлюют и окрашивают по обычной технологии, принятой для этих операций.

При выравнивании поверхностей панелей газопламенным напылением пластмассы ПФН-12 необходимо, чтобы у напыляемого изделия не было острых углов, ребер, заусенцев, отверстий, пористых и незачищенных сварных швов или зазоров в клепаных соединениях. После очистки ремонтируемой поверхности придают шероховатость электрошлифовальными машинами с насаженными шлифовальными кругами или фибровыми дисками с крупным зерном. Создание шероховатости обеспечивает лучшую сцепляемость полимерного покрытия с ремонтируемой поверхностью. Затем поверхность детали обезжиривают ацетоном, уайт-спиритом или авиационным бензином Б-70.

Пластмасса ПФН-12 содержит (в частях массы): поливинилбутирала — 75, новолачной смолы — 13,5, графита — 10, уротропина — 15. Пластмассу на ремонтируемую поверхность наносят с помощью установок УПН-6-63 или УПН-7-65.

Сущность газопламенного способа напыления состоит в том, что струя воздуха с включенными в нее частицами порошкообразного материала пропускается сквозь факел

газового пламени. Частицы материала, пролетая через факел, нагреваются, оплавляются до пластичного состояния и, ударяясь о предварительно подогретую поверхность детали, растекаются на ней, образуя покрытие.

Установка УПН-6-63 (рис. 33) состоит из распылительной газовой горелки и питательного бачка, соединенных между собой шлангами.

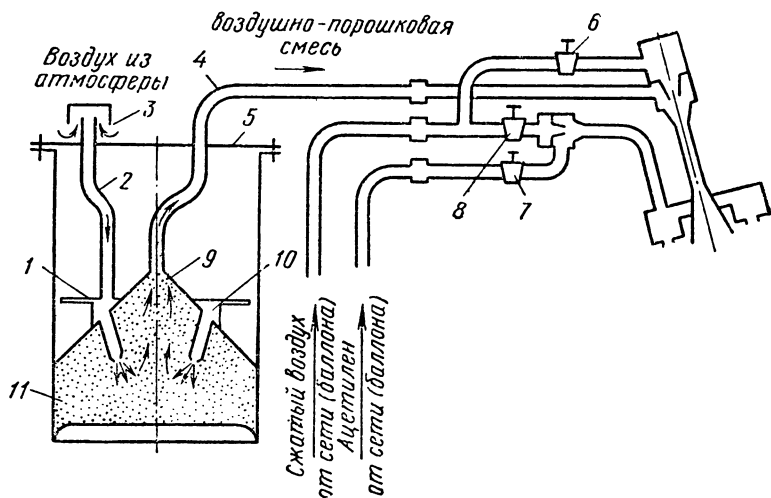


Рис. 33. Схема установки порошкового напыления УПН-6-63:

1 — направляющее кольцо колпака, 2 — резиновая трубка, 3 — осушитель, 4 — шланг, 5 — крышка питательного бачка, 6 — порошковый вентиль, 7 — ацетиленовый вентиль, 8 — воздушный вентиль, 9 — конусный колпак, 10 — кольцевой канал колпака, 11 — порошкообразная масса

Питательный бачок герметически закрыт крышкой 5. На крышке установлен осушитель 3. Внутри бачка расположен конусный колпак 9, который может свободно перемещаться по вертикали и всегда лежит на поверхности порошка пластмассы 11, засыпаемой в питательный бачок. Направляющее кольцо 1 стабилизирует положение конусного колпака. Колпак соединен резиновой трубкой 2 с осушителем 3 и шлангом 4 с распылительной горелкой.

В качестве горючего газа для установки УПН-6-63 применяют ацетилен или пропан-бутан. При работе на

пропан-бутане используют специальную насадку к газовой горелке. Для питания горелки пригоден ацетилен, получаемый из ацетиленовых генераторов, или растворенный ацетилен в баллонах. Рабочее давление горючего газа должно быть не ниже 490 Па при расходе 300 л/ч.

Сжатый воздух, применяемый для работы установки, должен быть очищен от влаги и масла. С этой целью в сеть сжатого воздуха необходимо включать масловодоотделитель. Для устойчивой работы горелки давление сжатого воздуха должно быть не ниже 0,3 МН/м<sup>2</sup>. Прочность отдельных узлов горелки рассчитана на рабочее давление не выше 0,6 МН/м<sup>2</sup>.

Порошок для напыления должен быть сухим, не содержать комков и свободно просеиваться через сита № 0056—0315 (ГОСТ 3584—73).

Установка работает следующим образом. После открытия воздушного 8 и ацетиленового 7 вентилей зажигается горелка и регулируется пламя. При открытии вентиля 6 сжатый воздух продувается через порошковый инжектор. В результате прохождения воздуха через инжектор с большой скоростью в корпусе инжектора образуется разрежение, которое передается по соединительному шлангу в бачок питателя. После образования разрежения под конусным колпаком воздух из атмосферы, проходя через осушитель, поступает в кольцевой канал 10 колпака, а затем с большой скоростью выходит из сопел. Он взвихривает полимерный материал, находящийся под колпаком. В результате этого образуется воздушно-порошковая смесь, которая по шлангу подается к горелке. Подача порошка регулируется вентилем 6. Для прекращения подачи порошка следует закрыть вентиль 6. При тушении горелки сначала следует закрыть ацетиленовый, а затем воздушный вентили. Нарушение порядка тушения горелки может вызвать хлопки и даже обратный удар.

Установка УПН-7-65 отличается от УПН-6-63 наличием второго питательного бачка и переключающего крана. Второй питательный бачок предназначен для заправки наполнителя. С помощью переключающего крана материал подается из одного или другого бачка.

В процессе выравнивания поверхностей панелей с помощью установки УПН-7-65 второй бачок не используется или загружается тем же порошком, что и первый. Если в первом питательном бачке порошок израсходован,

можно с помощью переключающего крана подать его из второго бачка.

Поверхность детали подогревают пламенем горелки до температуры 220—230°С. Температуру нагрева контролируют с помощью контактных термодатчиков лучкового типа, различных термоиндикаторов, термокарандашей или по изменению цвета поверхности детали.

При пользовании термокарандашами на поверхности детали перед нагревом наносят риску соответствующим карандашом. По достижении заданной температуры нагрева цвет риски изменяется и дальнейший нагрев поверхности детали прекращают.

Появление золотисто-желтых пятен на поверхности детали свидетельствует о том, что она достаточно нагрета, образование синих пятен — о перегреве поверхности.

При температуре нагрева поверхности 220—230°С полимерный материал обладает жидкотекучестью, обеспечивается слияние отдельных частиц друг с другом, сцепление их с поверхностью детали и образование сплошного покрытия. На недостаточно подогретой поверхности детали частицы полимерного материала не растекаются, плохо сцепляются с ней и образовавшееся покрытие может отстать от металла. При нанесении покрытия на перегретую поверхность ухудшается его сцепляемость с поверхностью детали, увеличивается хрупкость и ухудшаются другие физико-механические свойства. Поэтому соблюдение заданной температуры нагрева поверхности детали перед нанесением покрытия имеет важное значение.

Пластмассовые покрытия наносят на поверхность детали слоями. После нанесения очередного слоя его прикатывают металлическим роликом. Для снижения прилипания покрытия ролик перед употреблением держат в холодной воде.

На качество покрытий значительное влияние оказывают параметры, которые в условиях ручного процесса не могут быть строго соблюдены: расстояние от газовой горелки до поверхности детали, скорость перемещения горелки относительно поверхности, концентрация воздушно-порошковой смеси в струе, скорость полета частиц. Поэтому качество покрытий во многом зависит от квалификации оператора.

Температура газового потока, представляющего собой смесь продуктов сгорания и транспортирующего га-

за, на различном расстоянии от сопла газовой горелки не остается постоянной. Если расстояние от сопла горелки меньше 60 мм, продукты сгорания и транспортирующий газ не успевают перемешаться, температура газового потока невысокая и частицы порошка во время полета на этом участке не успевают подогреться. При удалении газового потока от сопла горелки более чем на 60 мм продукты сгорания перемешиваются с транспортирующим газом, температура газового потока достигает максимальной величины и начинается нагрев частиц полимерного материала. После достижения газовым потоком максимальной температуры требуется еще некоторое время для прогрева частиц полимера. Поэтому расстояние от сопла горелки до поверхности детали должно быть 100—120 мм. Обычно напыление ведут так, что конец пламени горелки почти касается поверхности детали, но немного не доходит до нее.

Концентрацию воздушно-порошковой смеси и мощность пламени газовой горелки регулируют так, чтобы не происходило возгорание частиц полимерного материала в полете и чтобы попадающие на подогретую поверхность нагретые до пластического состояния или расплавления частицы полимера плавились, соединялись друг с другом и ранее нанесенным покрытием. При правильном ведении процесса напыления такое оплавление и слияние частиц происходит не сразу, а в течение незначительного времени после их нанесения на поверхность детали.

Скорость перемещения горелки выбирают такой, чтобы в процессе оплавления частицы полимера как бы растворялись в ранее нанесенном слое. Изменяя скорость перемещения горелки, расстояние от горелки до поверхности и мощность пламени можно в широких пределах регулировать тепловой режим напыления. Кроме того, можно регулировать скорость полета частиц и изменять температуру газового пламени. При регулировании процесса напыления требуемый эффект можно получить различными методами. Так, например, увеличить степень нагрева поверхности можно путем приближения к ней горелки, снижения скорости перемещения горелки относительно поверхности или увеличения мощности газового пламени.

В некоторых случаях можно отключать подачу порошка и пользоваться газовой горелкой для дополнительного оплавления нанесенного покрытия. Однако нужно

остерегаться перегрева слоя, при котором изменяется цвет, выделяются газообразные продукты и снижаются физико-механические свойства покрытия.

После нанесения последнего слоя, его прикатывания роликом и охлаждения ремонтируемую поверхность зачищают механизированным инструментом и наждачной шкуркой. Оставшиеся после зачистки отдельные поры и мелкие раковины можно удалить с помощью нагретого металлического шпателя с последующей зачисткой наждачной шкуркой.

## **Сборка кабин и оперения**

Во время сборки кузова, кабины, оперения и облицовки приходится проводить различные подгоночные работы, связанные с дополнительной обработкой отдельных сопрягаемых деталей. Качество и производительность труда при подгоночных работах зависят от способов их выполнения и применяемых инструментов и приспособлений. Использование передовых процессов сборки, высокопроизводительных инструментов и приспособлений, механизация наиболее сложных операций позволяет снизить трудоемкость и повысить качество выполняемых работ. При сборке кроме универсального инструмента и приспособлений применяют специальные инструменты, предназначенные для выполнения одной определенной операции. Широко используются инструменты с электрическими и пневматическими приводами, такие, как пневматические шлифовальные машины, электрические ручные зачистные машины, пневматические и электрические дрели и др.

При сборке устанавливают все детали, подлежащие окраске вместе с кузовом, кабиной или окончательно собранной машиной, а также детали, которые после окраски могут повредить лакокрасочную пленку. Поверхности, которые после сборки деталей закрываются и становятся недоступными для нанесения лакокрасочных покрытий, предварительно грунтуют.

Во время сборки приходится выполнять работы по уменьшению шума в кузове и кабине, предусмотренные технологическим процессом. К таким работам относятся установка резиновых прокладок, обивка, уплотнение щелей и отверстий, нанесение специальных мастик и другие.

При сборке деталей из тонколистовых материалов встречаются подвижные и неподвижные, разъемные и неразъемные соединения. К неподвижным разъемным соединениям относятся: болтовые, винтовые, с помощью шурупов по металлу; к неподвижным неразъемным — сварные, клепаные, клеевые и другие.

При сборке и ремонте в некоторых случаях меняют способы крепления деталей. Например, точечную сварку заменяют газовой, заклепочные соединения — сварными и т. д. Не разрешается заменять разъемные соединения неразъемными, так как в этом случае исключается возможность повторного ремонта.

Перед сборкой болтового соединения подготавливают соединяемые и крепежные детали. Шероховатость поверхности сопрягаемых деталей должна соответствовать техническим условиям. Забоины, выпуклости и другие повреждения зачищают напильником.

Резьба болтов и гаек должна быть полной, чистой, без забоин, выкрошенных и смятых ниток. Допускается срыв не более двух крайних ниток резьбы у болта или гайки. Не разрешается использовать болты с погнутыми или сильно изношенными стержнями. Грани головок болтов и гаек не должны быть смяты. Гаечный ключ должен надежно захватывать головку болта или гайки и не проворачиваться при затяжке.

Зазор между болтом и отверстием равен 0,5 мм на каждые 10 мм диаметра болта. Смещение осей отверстий соединяемых деталей не превышает величину зазора между отверстием и болтом. Болт в отверстие вставляют от руки или легкими ударами деревянного молотка.

Болты и гайки затягивают до отказа ключами соответствующих размеров. При недостаточном усилии затягивания может износиться резьба во время эксплуатации соединения, при слишком тугом — сорваться.

Для равномерного распределения давления на площадь соединяемых деталей и предотвращения их повреждения под торец гайки подкладывают шайбу.

Самоотвинчивание резьбовых соединений от воздействия переменных нагрузок, сотрясений и вибраций предотвращают стопорением. Для стопорения применяют пружинные шайбы, контргайки, разводные шплинты, деформируемые шайбы, шайбы с отгибающимися краями, шплинтовочную проволоку и т. д.

Пружинные шайбы, бывшие в эксплуатации, устанавливают под торец гайки, если они не потеряли упругость. Она характеризуется величиной развода концов шайбы в свободном состоянии и у новых шайб равна двойной толщине шайбы. Разрешается устанавливать шайбы, если величина развода их концов не менее полуторной толщины.

Внутренний диаметр пружинной шайбы должен соответствовать диаметру стержня болта. Не разрешается под гайку устанавливать две пружинные шайбы. После затяжки гайки пружинная шайба должна прилегать к детали и гайке по всей окружности. Зазор в разрезе пружинной шайбы не должен превышать половину ее толщины.

Контргайку навинчивают и затягивают после полной затяжки основной крепежной гайки.

Головка шплинта должна утопать в прорези гайки. Один конец шплинта разводят на болт, а другой на плоскости гайки. Разводку производят по оси болта. Концы шплинта плотно прилегают к болту и гайке. В местах перегиба они не должны иметь трещин и надломов. Не разрешается устанавливать шплинты, бывшие в эксплуатации и с надломами, заменять шплинты проволокой или гвоздями.

Для шплинтовки головок болтов применяют мягкую проволоку без надломов и скрученности. Проволоку в отверстия головок болтов вводят так, чтобы при натяжении проволоки создавалось усилие, действующее в направлении заворачивания болтов. Концы проволоки после шплинтования туго скручивают вместе и обрезают на расстоянии 5—7 мм от начала скрутки.

При креплении деталей с помощью шурупов по металлу не требуется предварительно нарезать резьбу в отверстиях. Она образуется в процессе завинчивания шурупа путем накатывания. Снятие металла в виде стружки на поверхности отверстия не происходит.

Для сборки деревянных деталей часто используют шурупы с потайной головкой. Чтобы предотвратить раскалывание древесины, в ней перед заворачиванием шурупов делают отверстия шилом или сверлом. Глубину сверления принимают равной длине ввертываемой части шурупа, а диаметр отверстия — меньше диаметра шурупа на двойную глубину нарезки. При соединении шурупами двух деревянных деталей в верхней из них сверлят от-



верстие диаметром, равным диаметру стержня шурупа. Не разрешается забивать шурупы молотком.

Сборку деталей с помощью заклепочных соединений начинают с подгонки. Затем размечают верхнюю деталь, кернят отверстия, соединяют детали с помощью струбцин, просверливают два крайних отверстия под заклепки и склепывают. После этого снимают струбцины, просверливают все остальные отверстия и окончательно склепывают детали.

Расстояние от кромки детали до оси заклепки принимают не менее 1,5 диаметра заклепки. Расстояние между осями заклепок выбирают в пределах от 2,0—2,5 до 10,0—12,0 диаметра заклепки. Диаметр отверстия под заклепку при холодной клепке берут на 0,1—0,2 мм больше диаметра заклепки. Во время сверления сверло необходимо устанавливать перпендикулярно к плоскости детали. Заусенцы после сверления снимают сверлом большего диаметра.

Заклепки изготавливают из сталей 10 и 15 и алюминиевых сплавов Д18 и В65. Длина стержня заклепки зависит от толщины собираемых деталей. Для образования полукруглой головки стержень заклепки выступает на 1,25—1,50 своего диаметра, а для образования потайной головки — на 0,8—1,2 диаметра. Общая длина стержня заклепки между головками не превышает пяти диаметров стержня.

После установки заклепки в просверленное отверстие соединяемых деталей под головку заклепки подводят поддержку, а на выступающий конец стержня заклепки надевают натяжку и ударами молотка по ней добиваются плотного прилегания деталей. Детали из тонколистового металла клепают осаживанием конца стержня заклепки, из которого образуется замыкающая головка. Осаживание осуществляют ударами слесарного молотка или с помощью пневматического молотка. Окончательную форму замыкающей головке придают ударами молотка по обжимке.

Молоток для клепки подбирают по массе в зависимости от диаметра стержня заклепки. При диаметре 2—3 мм масса молотка равна 100—150 г, 3—4 мм — 200—250 г и 4—5 мм — 350—450 г.

Натяжки и обжимки изготавливают из инструментальной стали У7А, У8. Их рабочие части закалывают и полируют. Поддержку изготавливают из стали 45. Она

имеет углубление, соответствующее форме закладной головки заклепки. Массу поддержки выбирают в 4—5 раз больше массы молотка.

Процесс клепки облегчается применением пневматических молотков. Выбирая молоток, следует учитывать, что головка заклепки без трещин формируется при минимальном числе ударов молотка с соответствующей энергией удара. При слабых ударах происходит наклеп головки, который приводит к появлению трещин. Сильные удары также могут вызвать образование трещин.

Резиновые детали к листовому металлу крепятся с помощью клея № 88. Этот клей применяют при температуре в помещении 15—25°С и влажности воздуха не выше 70%.

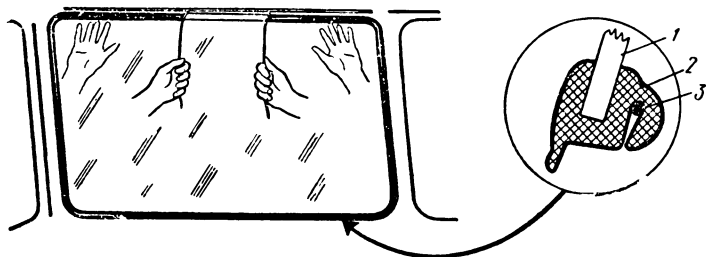


Рис. 34. Установка ветрового стекла:  
1 — стекло, 2 — уплотнитель, 3 — монтажный шнур

Поверхности металлической и резиновой деталей, подлежащие склеиванию, очищают от загрязнений, обрабатывают абразивным инструментом и протирают ветошью, смоченной бензином Б-70, ацетоном или другим растворителем. После испарения растворителя наносят тонкий слой клея на склеиваемые поверхности, просушивают в течение 10—12 мин, а затем наносят второй слой клея и после просушивания в течение 5—6 мин накладывают склеиваемые поверхности. Затем прикатывают резиновую деталь к металлической поверхности с помощью ролика. Продолжительность сушки клеевого слоя составляет 10—15 ч.

При установке ветровые и задние стекла очищают от грязи и протирают тампоном, смоченным в растворителе. Поверхности уплотнителя, сопряженные со стеклом и с проемом кабины, промазывают резиновым или специаль-

ным клеем № 61. Смазанные поверхности просушивают так, чтобы клей не приставал к пальцам рук. Уплотнитель надевают на стекло и прижимают его к стеклу по всему периметру. Затем в свободный паз уплотнителя 2 (рис. 34) по всему периметру закладывают монтажный шнур 3, представляющий собой прочную крученую веревку диаметром 4—5 мм. У шнура должны остаться свободные концы длиной 400—500 мм.

Стекло в сборе с уплотнителем приставляют с наружной стороны оконного проема так, чтобы свободные концы монтажного шнура 3 находились внутри кабины. После этого один человек снаружи поджимает стекло к проему, а другой изнутри кабины тянет одновременно за оба конца шнура для перевода язычка резинового уплотнителя за выступающий фланец проема окна.

Если обнаружено протекание воды через ветровое или заднее окно, места протекания между стеклом и уплотнителем продувают сжатым воздухом до полного удаления влаги и промазывают клеем № 88. Нанесенный слой клея просушивают в течение 5—7 мин и сопрягаемые поверхности соединяют. Протекание между уплотнителем и кромкой проема окна устраняют после удаления влаги мастикой У-20А.

Стекла в рамы и обоймы устанавливают на столе с войлочным, резиновым или мягкотканевым покрытием, применяя резиновые и деревянные молотки и специальные приспособления.

Собранные кабины и оперения должны соответствовать техническим условиям на сборку.

### **Окраска кабин и оперения**

Технологический процесс окраски включает подготовку поверхности перед окраской, грунтовку, шпатлевание, нанесение наружных слоев покрытия, сушку и окончательную отделку.

Чтобы получить высокую прочность лакокрасочного покрытия, необходимо обеспечить хорошую смачиваемость окрашиваемой поверхности краской. Для этого перед окраской поверхность детали обезжиривают, протерев поверхности ветошью, смоченной в уайт-спирите, скипидаре, бензине или другом органическом растворителе. Кроме этого, обезжиривать можно погружением деталей в ванны с щелочными растворами.

Кузова, кабины и оперение автомобилей подвергают фосфатированию, чтобы лакокрасочное покрытие обладало повышенной защитной способностью против коррозии. Во время фосфатирования на поверхности стальных деталей образуется изолирующий слой фосфатов цинка, марганца и железа. Одна фосфатная пленка не может надежно защитить стальную поверхность от коррозии, но в сочетании с лакокрасочным покрытием создает прочную, долговечную защитную пленку.

Перед окраской поверхность грунтуют для создания прочного антикоррозионного слоя, имеющего высокую сцепляемость с металлом и последующими слоями лакокрасочного покрытия. Грунтование следует проводить в возможно более короткий срок после подготовки поверхности к нанесению лакокрасочного покрытия. Разведенную до рабочей консистенции грунтовку наносят на поверхность детали краскораспылителем или кистью. Грунт должен ложиться ровным тонким слоем без пропусков и подтеков. На сварные швы грунт надо наносить с особенно тщательной растушевкой до заполнения всех пор.

Шпатлевание предназначено для сглаживания шероховатостей и незначительных неровностей на окрашиваемой поверхности. Шпатлевка представляет собой густую пастообразную массу, состоящую из пигментов и наполнителей, затертых на различных лаках.

Слой шпатлевки после высыхания должен быть твердым, хорошо шлифоваться, не набухать и не крошиться под действием воды при мокром шлифовании. Шпатлевка должна обладать хорошим сцеплением с грунтовочным слоем и с последующими слоями покрытия.

Шпатлевка не повышает защитные свойства лакокрасочного покрытия, но снижает его механическую прочность. Поэтому при ремонте деталей кабин и оперения необходимо лучше выравнивать ремонтируемые поверхности. Толстый слой шпатлевки недостаточно эластичен и может быть причиной растрескивания лакокрасочного покрытия. Поэтому шпатлевку необходимо наносить слоем не более  $0,2 \div 0,5$  мм. Если необходимо нанести более толстый слой, то наносят несколько слоев с просушиванием и шлифованием каждого из них. Не рекомендуется наносить более пяти слоев шпатлевки.

После высыхания каждого слоя шпатлевки для устранения неровностей и шероховатости, увеличения сцепле-

ния и улучшения внешнего вида покрытия шлифуют. При ручном шлифовании шкурку надевают на шлифовальный резиновый блок (рис. 35) или на колодку из мягкого дерева размером  $100 \times 60 \times 30$  мм. На резиновый блок натягивают шлифовальную шкурку в виде ленты шириной 80 мм и длиной 200 мм. Концы шлифовальной шкурки крепят, накалывая три заостренных латунных стержня, шляпки которых вмонтированы в отбортованные прорезы блока. Шлифование выполняют без сильного нажима, плавными возвратно-поступательными движениями.

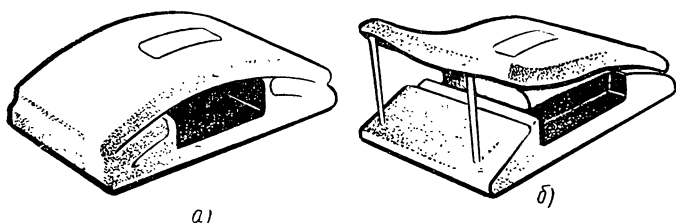


Рис. 35. Шлифовальный резиновый блок:  
а — в закрытом положении, б — в открытом положении

Межслойную шпатлевку шлифуют сухим или мокрым способом. При сухом шлифовании используют шлифовальные шкурки на тканевой или бумажной основе, а для мокрого шлифования — водостойкие шлифовальные шкурки.

Наружные слои лакокрасочных покрытий наносят воздушным и безвоздушным распылением и в электрическом поле.

При воздушном распылении краска распыляется сжатым воздухом и в мелкодисперсном состоянии оседает на поверхность изделия. Метод воздушного распыления обеспечивает высокое качество покрытий и повышает производительность труда по сравнению с окраской кистью в 5—8 раз. Но при этом наблюдаются большие технологические потери лакокрасочных материалов за счет туманообразования и пролета частиц за контур окрашиваемого изделия.

Давление воздуха, при котором обеспечивается нормальная работа краскораспылителя, составляет  $0,3—0,4$  МН/м<sup>2</sup>. Повышение давления приводит к увеличению

потерь на туманообразование. Повышение вязкости лакокрасочного материала, увеличение удельного расхода воздуха, увеличение расстояния краскораспылителя от окрашиваемой поверхности по сравнению с оптимальными приводит к возрастанию потерь на туманообразование, которые составляют 15—40% общего расхода лакокрасочного материала. Образующийся из краски туман вреден для здоровья человека, опасен в пожарном отношении, а осаждающиеся частицы краски загрязняют производственное помещение и оборудование.

Поэтому лакокрасочные материалы воздушным распылением наносят в закрытых камерах или в специальных помещениях, оборудованных мощными вентиляционными установками и водяными улавливателями мельчайших частиц краски — гидрофилтрами. В ремонтных предприятиях широко используются камеры с верхним притоком воздуха и отсосом загрязненного краской воздуха в нижней части камеры через решетку в полу (рис. 36). Загрязненный воздух, пройдя над зеркалом

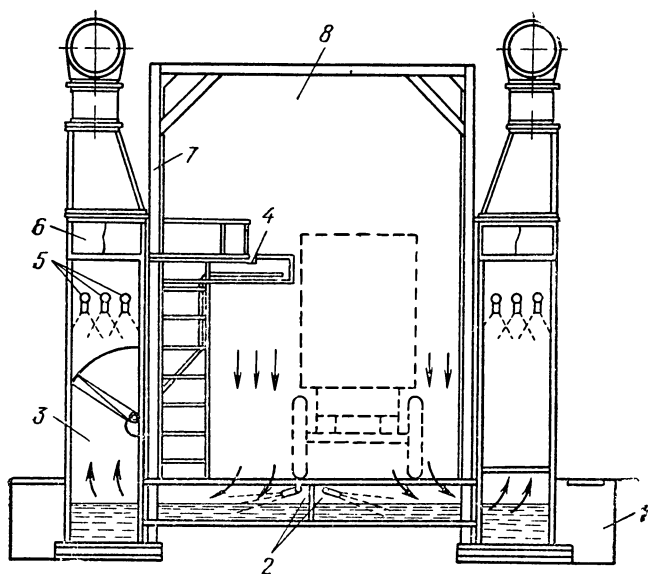


Рис. 36. Камера для окраски машин с нижним отсосом воздуха:

1 — насос, 2 — ванна с водой, 3 — гидрофилтр, 4 — пневматический подъемник, 5 — форсунки для подачи воды, 6 — сепараторы, 7 — каркас камеры, 8 — рабочая зона

ванны с водой и гидрофилтр, очищается от частиц краски и направляется в водоотделители-сепараторы, где освобождается от излишней влаги и направляется в воздухосорбник, оканчивающийся отверстием, к которому присоединен всасывающий воздуховод, идущий к вентилятору.

Безвоздушный метод распыления с подогревом заключается в том, что лакокрасочный материал, нагретый до температуры  $70\text{--}100^\circ\text{C}$ , подается к соплу краскораспылителя под давлением  $4,0\text{--}6,0\text{ МН/м}^2$ . Выходя из сопла, краска приобретает значительную скорость, но в результате падения давления в струе до атмосферного освобождаются силы, стремящиеся расширить лакокрасочный материал. Происходит мелкодисперсное распыление краски, чему способствует также мгновенное испарение части растворителей после выхода из сопла, сопровождаемое значительным расширением лакокрасочного материала.

При безвоздушном методе распыления снижаются потери на туманообразование. По сравнению с воздушным распылением потери снижаются на 25%. В этом случае требуется менее мощная вентиляция, повышается производительность труда, сокращается время сушки, образуются слои краски большей толщины, что дает возможность наносить лакокрасочное покрытие при меньшем числе слоев. Безвоздушным методом распыления получают покрытия высокого качества благодаря меньшей пористости и более равномерной толщине пленки.

Покрывтия в электрическом поле наносят на установке, показанной на рис. 37. Краска из бачка 7 подается к дозатору 9, который нагнетает ее к распылителю 12. Дозатор представляет собой шестеренчатый насос. Объем подаваемой краски регулируют изменением частоты вращения вала насоса. В качестве распылителей 12 чаще всего используют электростатические центробежные распылители в виде чаш и грибков различной формы. Привод распылителей осуществляют пневматическими турбинами или электродвигателями мощностью 50—100 Вт. При окраске больших поверхностей распылитель перемещают относительно окрашиваемой поверхности с помощью качалок 11. Распылитель 12 соединен с высоковольтным трансформатором 5, повышающим напряжение с 220 В до 140 кВ. Выпрямление переменного тока в постоянный осуществляет кенотронный выпрямитель 6.

Положительную клемму источника тока соединяют с деталью 1 и заземляют. При включении тока между деталью и распылителем возникает электрическое поле высокого напряжения. Частицы воздуха в электрическом поле ионизируются. Положительные ионы направляются под действием электрического поля к распылителю, а отрицательные — к окрашиваемому изделию. Распыляемые частицы краски приобретают в результате взаимодействия с ионами отрицательный заряд и под влиянием электрического поля направляются к окрашиваемой детали и осаждаются на ее поверхности ровным слоем.

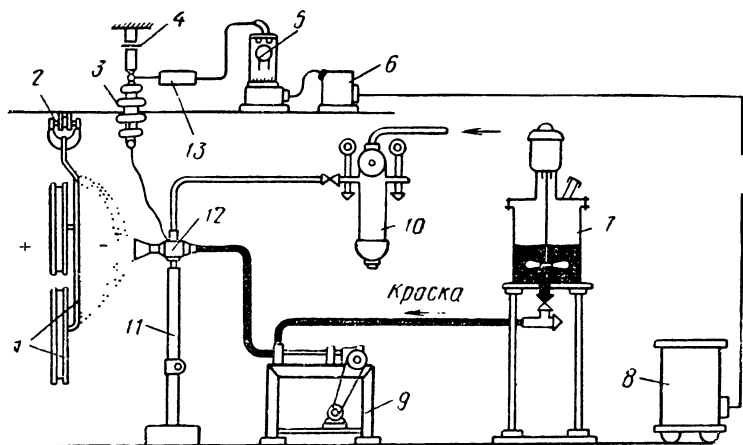


Рис. 37. Схема работы электроокрасочной установки:

1 — деталь, 2 — конвейер, 3 — изолятор, 4 — разрядник, 5 — высоковольтный трансформатор, 6 — кенотронный выпрямитель, 7 — бачок для краски, 8 — пульт управления, 9 — дозатор, 10 — воздухоочиститель, 11 — качалка, 12 — распылитель, 13 — сопротивление

Окраска в электрическом поле имеет преимущества по сравнению с другими методами нанесения лакокрасочных покрытий. При этом методе значительно увеличивается производительность труда за счет автоматизации нанесения лакокрасочных материалов, снижаются потери краски на 30—50%, упрощается система вентиляции окрасочных камер, отпадает необходимость в гидрофилтрах, улучшается качество окраски и создаются наиболее благоприятные условия труда рабочих. Однако стацио-



нарные электроокрасочные установки не позволяют получать качественные покрытия на изделиях сложной конфигурации и различных габаритов, окрашиваемых на одном и том же конвейере.

Технология нанесения наружных слоев лакокрасочного покрытия зависит от требований, предъявляемых к внешнему виду окрашиваемых поверхностей. Лакокрасочное покрытие может быть декоративным (высококачественная окраска легковых автомобилей), обыкновенным (окраска грузовых автомобилей и тракторов) и защитным (окраска сельскохозяйственных машин). Для получения того или иного типа лакокрасочного покрытия наносят различное число слоев краски при разном качестве выполнения отдельных технологических операций. Чтобы получить декоративные покрытия, осуществляют многослойную окраску и особое внимание уделяют отделочным работам. Каждый последующий слой наносят на хорошо просушенный нижележащий. Это правило не выполняют при окраске некоторыми эмалями, например синтетическими, когда их наносят и на непросушенный предыдущий слой.

Число наружных слоев лакокрасочного покрытия зависит не только от требований к внешней отделке, но и от свойств применяемых материалов.

На кузова легковых автомобилей наносят до шести слоев нитроэмали, а при окраске синтетическими эмалями — в два раза меньше.

Лакокрасочные покрытия сушат в естественных условиях при температуре 18—23°С или при повышенной температуре. Первый вид сушки называют *холодным*, второй — *горячим*. Во время сушки лакокрасочные материалы образуют пленку в результате испарения растворителя или окисления, конденсации или полимеризации пленкообразующего вещества.

В зависимости от способа передачи тепла лакокрасочному покрытию различают конвекционный, терморadiационный и терморadiационно-конвекционный способы горячей сушки.

При конвекционном способе сушки изделие с нанесенным лакокрасочным покрытием нагревают горячим воздухом в сушильных камерах. Наибольшее распространение получили паровые сушильные камеры, где изделие обогревают воздухом, поступающим в камеру из калориферов. При конвекционном способе изделие нагревается

медленно, так как передача тепла к изделию происходит от расположенных близко к поверхности изделия слоев воздуха, обладающего незначительной теплопроводностью. Для увеличения скорости нагрева применяют принудительную циркуляцию воздуха. При этом от поверхности изделия отводят охлажденный и подводят горячий воздух. Большая часть тепловой энергии расходуется на нагрев значительного объема воздуха, и очень маленькая — на нагрев лакокрасочного покрытия. Кроме того, при конвекционном способе сушки нагреваются в первую очередь наружные слои покрытия. Они, высыхая, образуют твердую пленку, препятствующую нагреванию нижележащих слоев покрытия, проникновению кислорода воздуха в глубину покрытия и свободному выходу паров растворителей, которые при улетучивании разрыхляют высохшие наружные слои и ухудшают качество покрытия.

При терморadiационном способе сушку ведут инфракрасными лучами. Источниками инфракрасных лучей часто служат специальные лампы накаливания с длиной волны 3,5—5,0 мкм. Лучи с такой длиной волны проникают через слои лакокрасочного покрытия и поглощаются поверхностью металлического изделия, быстро нагревают ее в результате перехода лучистой энергии в тепловую. Скорость передачи тепла от источника инфракрасных лучей до нагреваемой поверхности велика, и тепло почти не расходуется на нагревание окружающего воздуха. При этом способе нагрева температура поверхности краски, соприкасающейся с металлической поверхностью, выше, чем температура наружного слоя. Поэтому растворители сначала испаряются из нижнего слоя, и покрытие начинает высыхать интенсивнее с нижних слоев и постепенно доходит до наружного слоя, который затвердевает последним.

При терморadiационно-конвекционном способе сушки изделия нагревают комбинированным способом. Это позволяет осуществлять горячую сушку как наружных поверхностей изделия, так и участков, не облучаемых инфракрасными лучами. Терморadiационно-конвекционный способ сушки применяют при сушке в одной камере изделий различной конфигурации и размеров.

Окончательно отделывают лакокрасочное покрытие для придания ему декоративного блеска.

## Глава IV

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТНЫХ ДЕТАЛЕЙ

### Краткое содержание технологического процесса

Большинство ремонтных деталей можно разделить на несколько групп, имеющих одинаковую технологию изготовления. Главным технологическим признаком служит форма деталей. Все кузовные детали из листовой стали подразделяют на три группы:

неглубокие пологие детали, выполняемые вырезкой по контуру и простой гибкой;

пространственные детали с более сложной гибкой или неглубокой формовкой;

полые пространственные детали неправильной геометрической формы, изготавливаемые вытяжкой.

Технологический процесс изготовления ремонтных деталей состоит из разметки заготовок, резки заготовок по разметке, гибки деталей или формовки, обрезки готовых деталей, сверления, правки и зачистки. Обрезка, сверление, правка и зачистка осуществляются при установке и подгонке деталей на постах ремонта кабин и оперения. Качество дополнительных ремонтных деталей в значительной степени зависит от технологии их изготовления.

### Плоскостная разметка

При изготовлении деталей из листового материала предварительно делают плоскостную разметку. На поверхность материала наносят линии, обозначающие границы детали, центры отверстий, осевые и вспомогательные линии. Нанесенные линии (за исключением осевых и вспомогательных) накернивают. Нанесенные на поверхность листа линии с накерненными углублениями называют *разметочными рисунками*. По разметочным рисун-

кам разрезают, опиливают, сверлят и выполняют последующие операции.

Плоскостная разметка — одна из наиболее ответственных операций, так как от качества ее выполнения зависит точность изготовленных деталей. Точность плоскостной разметки невысока и колеблется от 0,2 до 0,5 мм. Плоскостная разметка — трудоемкая операция, поэтому широко применяется только в индивидуальном и мелкосерийном производстве.

Плоскостную разметку делают на деревянных или металлических разметочных столах. Кернение выполняют на металлических столах. Разметочный стол (рис. 38, а) состоит из горизонтальной плиты, установленной на ножках. Для увеличения устойчивости стола его ножки соединены между собой продольными брусками. Столы имеют высоту 700—1000 мм, ширину 2000—3000 мм и длину 4000—5000 мм. Размечаемый лист 4 и шаблон 3 крепят струбциной 1 и грузами 2.

При работе на разметочных столах применяют различные приспособления и инструменты.

Призмы (рис. 38, б), подкладки прямоугольные и клиновидные (рис. 38, в, г) применяют при установке на плите различных деталей.

Очертку (рис. 39, а) используют для нанесения линий, параллельных кромкам заготовок. При разметке деталей из листовой малоуглеродистой стали очертку изготавливают из меди.

Чертилка (рис. 39, б) представляет собой тонкий стальной стержень, один конец которого согнут под углом 90° или в кольцо. Чертилку применяют для нанесения рисок. Ее рабочие концы закалены и заточены под углом 15°.

Рейсмас (рис. 39, в) применяют для нанесения параллельных, вертикальных и горизонтальных линий на дета-

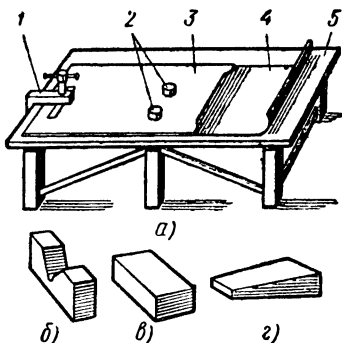


Рис. 38. Разметочные приспособления:

а — стол, б — призма, в, г, — подкладки; 1 — струбцина, 2 — груз, 3 — шаблон, 4 — размечаемый лист, 5 — плита

лях и проверки положения установленных деталей на плите. Рейсмас состоит из стойки и закрепленной на ней чертилки.

Циркули (рис. 39, *г, д, е*) используют для нанесения окружностей и переноса линейных размеров. Ножки циркулей закалены. Циркуль (см. рис. 39, *е*) предназначен

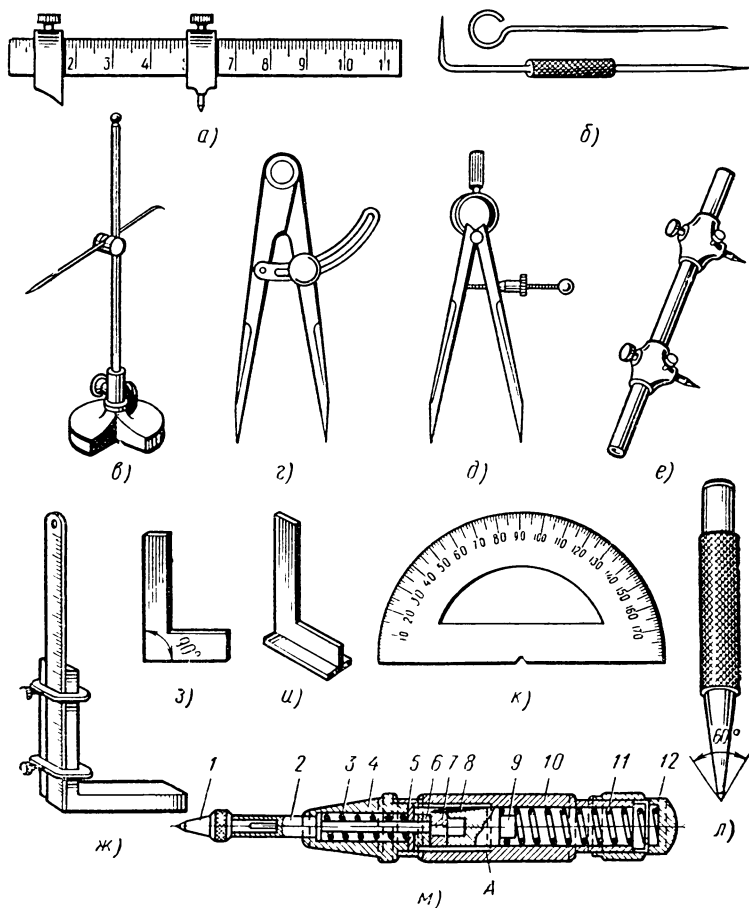


Рис. 39. Инструменты для разметки:

*а* — чертка, *б* — чертилки, *в* — рейсмас, *г, д, е* — циркули, *ж, з, и* — угольники, *к* — транспортир, *л, м* — кернеры; *1* — кернер, *2* — стержень, *3, 11* — пружина, *4, 6* — втулка, *5* — шайба, *7* — сухарь, *8* — плоская пружина, *9* — ползун, *10* — корпус, *12* — упорная гайка; *А* — точка перехода цилиндров разного диаметра

для нанесения окружностей большого диаметра. Он состоит из шлифованной трубки с двумя ножками, закрепленными винтами.

Вертикальный масштабный угольник (рис. 39, ж) представляет собой угольник с вертикально прикрепленной к нему масштабной линейкой. Он предназначен для установки на определенную высоту чертилки рейсмаса.

Угольники (рис. 39, з, и) применяют для построения углов, нанесения линий, восстановления перпендикулярных линий, для проверки углов деталей и положения деталей на разметочном столе.

Транспортир (рис. 39, к) используют при откладывании и замере углов.

Кернер (рис. 39, л) изготовлен из стального круглого стержня, рабочая часть которого закалена и заточена под углом  $60^\circ$ . Закалена также головка кернера, по которой наносят удары молотком при нанесении углублений.

Автоматический кернер (рис. 39, м) наносит углубления без удара молотка. Он состоит из корпуса 10, упорной гайки 12, втулки 4, ползуна 9, пружины 11, сухаря 7, плоской пружины 8, втулки 6, стержня 2, кернера 1, пружины 3 и шайбы 5. Корпус имеет наружную и внутреннюю резьбу. Внутренняя его поверхность представляет собой два цилиндра разного диаметра с переходом в точке А. Ползун 9 свободно перемещается в корпусе и верхним концом опирается на пружину 11. Ползун имеет окно, в котором расположен сухарь 7. Он прижимается плоской пружиной 8 и упирается в стенку корпуса. В нижний конец ползуна запрессована втулка 6, служащая направляющей для тонкого конца стержня 2. Направляющей толстого конца стержня 2 служит втулка 4. Пружина 3 упирается в толстый конец стержня и шайбу 5.

При накернивании кернер располагают вертикально и нажимают на упорную гайку 12. Гайка с корпусом и втулкой 4 опускается вниз, в то время как стержень 2 остается неподвижным. Стержень тонким концом упирается в сухарь 7, который задерживает ползун 9 в неподвижном положении. Во время перемещения корпуса и упорной гайки вниз при неподвижном ползуне сжимается пружина 11. Шайба 5 вначале удерживается пружиной 3, а затем упирается в выступ корпуса и сжимает ее. Сжатие пружины 3 происходит при движении сухаря 7 по большому внутреннему цилиндру корпуса. В момент

перехода сухаря за точку *A* и входа в цилиндр меньшего диаметра он быстро перемещается внутрь ползуна *9*, и ось его отверстия выравнивается с осью стержня *2*. В этот момент стержень соскакивает с сухаря *7* и получает удар от ползуна *9*, который передает ему энергию сжатой пружины *11*. Этой энергии достаточно для нанесения керна во время плоскостной разметки.

Плоскостная разметка по чертежу представляет собой процесс переноса точек, линий, контуров и размеров с рабочего чертежа на размечаемый листовый материал. Перед разметкой изучают рабочий чертеж детали, устанавливают материал детали, уточняют технологический процесс изготовления ремонтной детали, составляют план разметки.

Размеры, указанные на чертеже, откладывают на размечаемом листе с помощью разметочных и измерительных инструментов.

Листовой материал перед началом разметки осматривают. При этом выявляют выпучины, раковины, трещины, царапины и другие дефекты. После этого материал очищают от грязи, масла и других загрязнений и при необходимости выправляют.

Поверхность материала перед разметкой окрашивают для того, чтобы разметочные линии были отчетливо видны. Грубо обработанные поверхности окрашивают скоросохнущими светлыми красками, которые изготавливают из порошка мела и столярного клея: 5 кг мела разводят в воде до консистенции густого молока и смешивают с 200 г столярного клея, который предварительно разводят отдельно в воде. Полученную смесь кипятят. Для ускорения высыхания краски в нее добавляют скипидар.

При окрашивании чисто обработанных поверхностей используют раствор медного купороса. На 200 г воды добавляют 25—30 г медного купороса. После нанесения раствора на поверхности материала образуется тонкий и прочный слой меди, на котором хорошо видны разметочные линии.

Краску на поверхность материала наносят малярными кистями или пульверизатором.

Перед нанесением на окрашенную поверхность разметочных линий устанавливают базу, от которой наносят остальные разметочные линии. За базу принимают наружные кромки листов, а также центровые, средние, го-

горизонтальные или вертикальные линии, нанесенные на размечаемую поверхность.

При выборе базы наружные кромки листа предварительно выравнивают. Если базой служат две взаимно перпендикулярные кромки листа, то их обрабатывают под прямым углом. После выбора базы наносят все горизонтальные, затем все вертикальные линии, скругления и окружности, которые соединяют линиями.

Разметочные линии на поверхности стальных листов наносят чертилкой, которую держат в руке как карандаш, немного наклоняя в направлении движения и плотно прижимая к линейке. Разметочную линию наносят чертилкой один раз по одному месту. В этом случае она получается правильной и чистой. Разметка считается законченной, если изображение на поверхности размечаемого листа полностью соответствует изображению на чертеже.

Во время дальнейших операций изготовления ремонтных деталей разметочные линии могут стереться. Поэтому на них на расстоянии 10—25 мм на прямолинейных участках и 5—10 мм в местах закруглений набивают кернером углубления. При этом кернер держат тремя пальцами так, чтобы острый кернера находилось точно на разметочной линии или в точке пересечения линий. Для лучшей видимости кернер несколько отклоняют от себя, а затем, не сдвигая острия, ставят вертикально и наносят легкий удар молотком. Центры углублений должны точно располагаться на разметочных линиях.

Разметка по шаблону — наиболее распространенный и простой способ разметки, он применяется при изготовлении больших партий одинаковых ремонтных деталей.

Контур заготовки очерчивают по ранее изготовленному шаблону, форма и размеры которого точно соответствуют чертежу детали. Шаблон должен плотно прилегать к размечаемой поверхности и не перемещаться. Поэтому его прижимают рукой или крепят струбцинами или грузами. Чертилку надо правильно заточить и при разметке установить так, чтобы образующая ее конуса скользила по контуру шаблона вплотную к нему. Плохое крепление шаблона, неправильная заточка и установка чертилки могут стать причиной брака.

Шаблон изготавливают несколькими способами. При первом способе вначале составляют чертеж шаблона. Делают сложные расчеты с применением эмпирических



формул, используют чертежи завода-изготовителя ремонтируемой машины. Затем по чертежу изготавливают шаблон из стального листа толщиной 1,1—1,2 мм.

При другом способе шаблон изготавливают в такой последовательности. Подлежащую замене часть детали отрезают и выправляют на плите до получения плоской формы. Выправленную часть детали накладывают на стальной лист толщиной 1,1—1,2 мм и обводят ее контур чертилкой. Далее вырезают отмеченный контур, сверлят отверстия диаметром 18 мм, зачищают заусенцы, окрашивают и маркируют. Изготовленный таким способом шаблон имеет достаточную точность. Для повторных изготовлений по готовому шаблону составляют чертеж. Этот способ изготовления шаблонов находит широкое распространение в ремонтном производстве.

Разметка по образцу отличается от разметки по шаблону тем, что в этом случае нет необходимости изготавливать шаблон. Контур детали очерчивают по изношенной или поврежденной детали.

Разметка по месту заключается в том, что одну деталь размечают по другой в таком положении, в каком они должны находиться после сборки.

## **Разрезание листового металла**

При разрезании листового материала получают заготовки определенной формы и размеров.

Различают прямолинейный, криволинейный и смешанный способы разрезания листового материала.

В результате прямолинейного разрезания получают заготовки прямоугольной, квадратной, ромбической и трапецидальной формы. Такое разрезание осуществляют на рычажных, листовых с наклонными ножами и многоугольных ножницах, а также вырубкой в штампах.

При криволинейном разрезании листов получают заготовки круглой, эллипсоидальной и других форм. Криволинейное разрезание выполняют на роликовых и вибрационных ножницах, а также вырубкой в штампах.

Разрезая листы смешанным способом, получают заготовки с прямолинейными и криволинейными контурами. Вначале используют оборудование для прямолинейного разрезания, имеющее более высокую производительность, а затем — для криволинейного.

Расход материала во многом зависит от раскладки заготовок на листе. Неправильное расположение заготовок на листе приводит к значительным отходам. Необходимо применять наиболее рациональный раскрой материала, стремясь свести отходы к минимальной величине.

Значительная экономия металла получается при групповом раскрое. В этом случае из листа металла выкраивают заготовки не одного наименования, а группу заготовок деталей, имеющих различные размеры и форму. На листе вначале размещают наиболее крупные заготовки, затем заготовки среднего размера, а оставшуюся свободную площадь листа заполняют заготовками малых размеров.

Во время раскроя листового металла на заготовки необходимо оставлять припуски на разрезание. Величина припуска зависит от толщины листа и применяемого оборудования. При разрезании листового металла толщиной 0,5—2,0 мм рычажными, листовыми с наклонными ножами и вибрационными ножницами припуск оставляют 1—2 мм.

Раскраивая металл, кроме экономии необходимо учитывать возможности имеющегося оборудования и различные технологические факторы. Так, при разрезании листа большого габарита на оборудовании для криволинейного разрезания могут возникнуть неудобства. В этом случае раскраивать надо так, чтобы вначале можно было использовать оборудование для прямолинейного разрезания, а затем оборудование для криволинейного.

Листовой металл можно разрезать ручными ножницами. В зависимости от взаимного расположения режущих кромок лезвий ножницы могут быть правыми (рис. 40, а) или левыми (рис. 40, б). Ручные ножницы бывают с прямыми (см. рис. 40, а, б) и кривыми (рис. 40, в) режущими лезвиями. Ножницы, показанные на рис. 40, г, имеют прямой нижний нож, снабженный специальной ребордой. Верхний нож этих ножниц изогнут в сторону режущей кромки. Ножницы состоят из двух половинок, соединенных винтом с гайкой. Каждая половинка изготовлена целиком из сталей 60, 70 или же составной с приваренным лезвием. Ручка составной половинки изготовлена из малоуглеродистой стали, а лезвие — из инструментальной стали У7 и закалена до твердости HRC 52—58. Режущие кромки лезвий заточены под углом 70—75° (рис. 40, д). Лезвия ножниц в закрытом положении

должны взаимно перекрываться. Перекрытие на концах лезвий не должно превышать 2 мм. На процесс разрезания оказывает влияние величина зазора между лезвиями. При слишком маленьком зазоре лезвия находят друг

на друга и увеличивается усилие резания. Если зазор очень большой, металл изгибается, заклинивается между лезвиями, отжимается верхнее лезвие. Величина зазора между лезвиями должна составлять 0,05 мм.

Благодаря реборде, имеющейся у ножниц специальной конструкции (рис. 40, *г*), отрезаемая часть листа отгибается и ножницы свободно проходят по линии разметки вдоль всего разрезаемого листа. Это позволяет резать с меньшими усилиями, в два раза быстрее, чем ножницами обычной конструкции.

Ручные ножницы с прямыми лезвиями применяют для разрезания стальных листов толщиной до 0,7 мм, а с кривыми режущими лезвиями — толщиной до 0,6 мм. Листы на заготовки разрезают по разметочным линиям. При этом ножницы раскрывают на  $\frac{2}{3}$  длины лезвий. В этом случае они хорошо захватывают лист

и разрезают металл без большого усилия. При большем раскрытии лезвия начинают выталкивать лист, не разрезав его.

Плоскость резания должна быть перпендикулярна разрезаемому листу. В противном случае будет происхо-

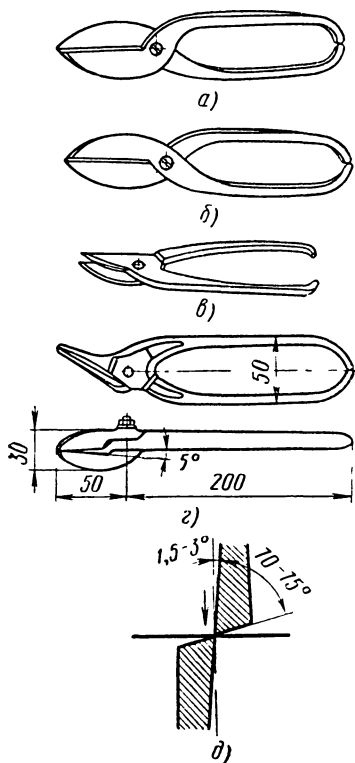


Рис. 40. Ручные ножницы:

*а, б* — с прямыми режущими лезвиями,  
*в* — с кривыми режущими лезвиями,  
*г* — специальной конструкции, *д* — режущие лезвия

дить смятие металла по кромке разреза, заедание ножниц и образование заусенцев. При перемещении ножниц вперед их нужно плотно прижимать к концу прореза, иначе будут образовываться заусенцы.

Приемы работы ручными ножницами показаны на рис. 41. Разрезая лист на широкие полосы, отгибать от-

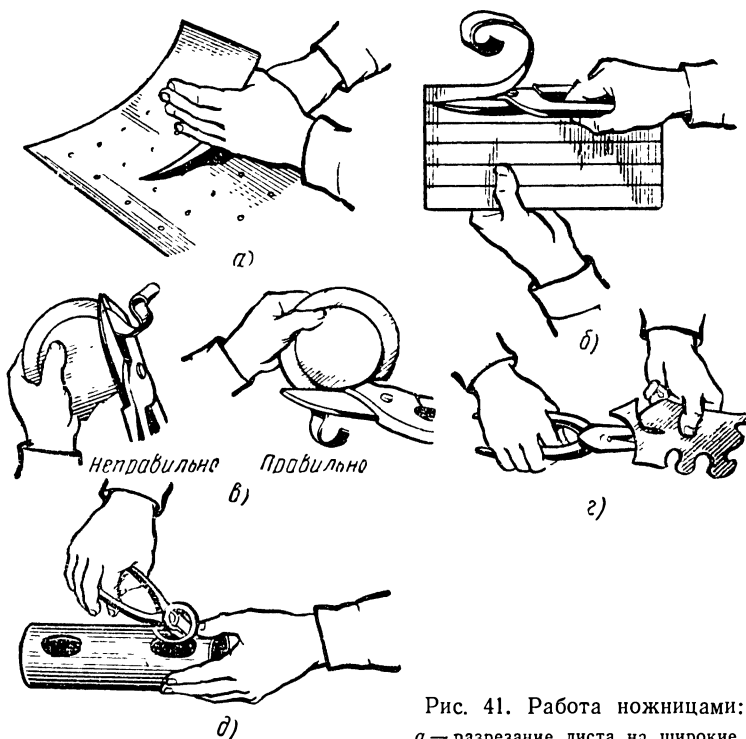


Рис. 41. Работа ножницами:

а — разрезание листа на широкие полосы, б — разрезание листа левыми ножницами, в — вырезание заготовок круглой формы, г — вырезание детали с криволинейными очертаниями, д — вырезание отверстия в детали

резаемую часть надо левой рукой (рис. 41, а). При этом на отгибаемой части листа нельзя допускать резких перегибов. Разрезание листа на узкие заготовки левыми ножницами показано на рис. 41, б. При разрезании листа левыми ножницами по криволинейному контуру ножницы располагают так, чтобы они не закрывали лезвием линии разметки (рис. 41, в). В этом случае резать следует по часовой стрелке. Правыми ножницами заготов-

ки с криволинейным контуром вырезают против часовой стрелки (рис. 41, з). Отверстия в деталях вырезают ножницами с кривыми режущими лезвиями (рис. 41, д).

Применение ручных вибрационных ножниц значительно повышает производительность труда. При изготовлении заготовок из листового металла находят применение электровиброножницы и пневматические ножницы «кусачки».

Электровиброножницы Н-31 (рис. 42, а) состоят из корпуса 8, картера 5 ножевой головки и рукоятки 10, отлитых из алюминиевого сплава. Ножевой рычаг 4 с

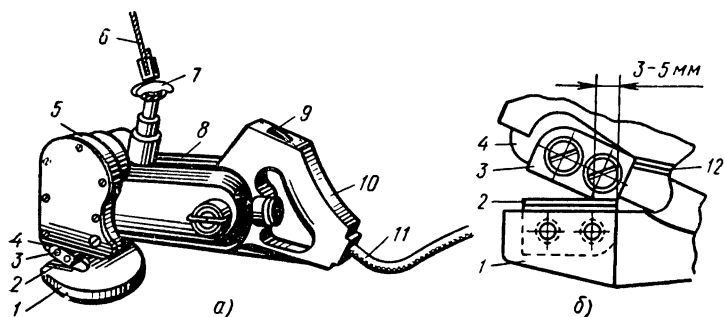


Рис. 42. Электровиброножницы Н-31:

а — общий вид, б — режущая часть; 1 — улитка, 2 — нижний нож, 3 — верхний нож, 4 — ножевой рычаг, 5 — картер ножевой головки, 6 — трос, 7 — рукоятка-крюк, 8 — корпус ножниц, 9 — курковый выключатель, 10 — рукоятка, 11 — кабель, 12 — регулировочные прокладки

верхним режущим ножом 3 приводится в возвратно-качательное движение электродвигателем, вмонтированным в корпус, через редуктор и кривошипно-шатунный механизм. К картеру 5 жестко присоединена улитка 1 с нижним ножом 2.

Крепление улитки 1 позволяет регулировать величину захода режущих ножей, которая изменяется при заточках ножей. Заход режущих ножей регулируют прокладками 12 (рис. 42, б).

Кроме этого, улитка может перемещаться в поперечном направлении с помощью регулировочного болта и регулировать зазор между ножами. Зазор зависит от толщины разрезаемого металла. Так, при толщине металла 0,4 мм зазор равен 0,025—0,079 мм, при толщине 0,5—0,8 мм — 0,076—0,127 мм. При максимальной толщине

разрезаемого стального листа 2,7 мм зазор составит 0,4 мм.

Ножницы подвешивают над верстаком на тросе 6, один конец которого прикреплен к крюку 7, а другой перекинут через блок и соединен с противовесом. Электроэнергия подведена к двигателю, и корпус ножниц заземлен через кабель 11. Пуск ножниц в работу осуществляется курковым выключателем 9.

При разрезании листа электровиброножницы держат в правой руке, а левой отгибают отрезаемую заготовку. Работать необходимо в резиновых перчатках.

Ножницы - «кусачки» пневматические моделей ПНК-2 и ПНК-3 применяют для прямолинейного и криволинейного разрезания листового металла. Ножницами ПНК-2 можно разрезать стальные листы толщиной до 1,5 мм со скоростью 0,6—0,8 м/мин, ножницами ПНК-3 — толщиной до 2,5 мм со скоростью 0,5—0,6 м/мин.

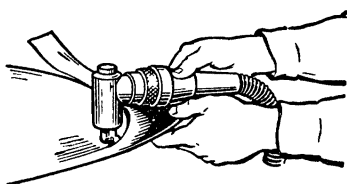


Рис. 43. Криволинейное разрезание пневматическими ножницами-«кусачками»

В корпусе ножниц (рис. 43) имеется пневматический роторный двигатель, который связан со штоком, расположенным в головке ножниц. В штоке установлен пуансон, который проходит сквозь отверстие матрицы, закрепленной на головке накидной гайкой. Пуансон совершает возвратно-поступательное движение и с помощью матрицы просекает листовый материал, таким образом разрезая его.

Стационарные рычажные ножницы (рис. 44) предназначены для прямолинейного разрезания листового металла. Нижний неподвижный нож 8 встроен в стол 2 ножниц, установленный на станине 1. Верхний подвижный нож 5 закреплен в держателе 6 ножа и имеет кривую режущую кромку. Кривизна подобрана так, чтобы угол между лезвием и разрезаемым листом во время резания не изменялся. Верхний подвижный нож имеет противовес 7.

Выдерживание заданных размеров отрезаемых заготовок обеспечивается установкой на определенный раз-

мер упора 10 или предварительной разметкой разрезаемых листов.

При разрезании листа по первому способу предварительно устанавливают упор на требуемое расстояние от режущей кромки нижнего неподвижного ножа. Перед началом разрезания лист плотно прижимают одной боковой кромкой к упору 10, а другой к упорной линейке 3 и поворотом рукоятки 11 от себя плотно прижимают свер-

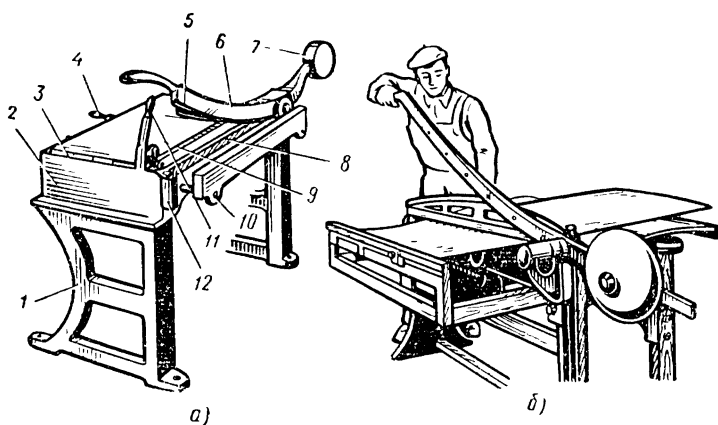


Рис. 44. Рычажные ножницы:

а — устройство, б — в работе; 1 — станина, 2 — стол, 3 — упорная линейка, 4 — рукоятка для перестановки упора, 5 — верхний нож, 6 — держатель ножа, 7 — противовес, 8 — нижний нож, 9 — прижимная планка, 10 — упор, 11 — рукоятка планки, 12 — пружинный упор

ху прижимной планкой 9. Опуская держатель ножа с верхним ножом, лист разрезают на заготовки, а держатель ножа упирается в пружинный упор 12.

Если лист разрезают по разметке, упор 10 отодвигают, лист устанавливают так, чтобы разметочная линия точно находилась под режущей кромкой ножа. После этого лист прижимают планкой 9 и разрезают.

Роликовые (двухдисковые) ножницы применяют для прямолинейного и криволинейного разрезания листового металла толщиной до 10 мм.

В зависимости от конструкции станины роликовые ножницы бывают с горизонтальным или с наклонным вылетом. Ножницы с горизонтальным вылетом имеют верхний круглый нож, расположенный на верхней части

чугунной станины. Второй круглый нож находится на нижней части станины и установлен под углом по отношению к верхнему. Ножи насажены на шпиндели, которые приводятся во вращение от электродвигателя через систему зубчатых колес и валов с шарнирными соединениями. Скорость вращения ножей изменяется переключением передач в коробке скоростей. Для удержания разрезаемого листа у нижнего ножа и облегчения работы ножницы имеют подставку.

Листовые ножницы с наклонными ножами используют для разрезания листов на заготовки прямоугольной и косоугольной формы.

Ползун с верхним ножом перемещается вверх и вниз по боковым направляющим стойкам. Режущая кромка верхнего ножа имеет наклон по отношению к кромке нижнего ножа 6—8°. Это облегчает работу ножей, так как разрезание происходит не по всей длине сразу, а постепенно, от одного конца листа к другому.

### **Гибка заготовок**

Во время изготовления ремонтных деталей заготовки гнут. В процессе гибки в металле заготовки происходят изменения. На наружной стороне детали в месте изгиба волокна растягиваются, и длина их увеличивается. На внутренней, наоборот, сжимаются и укорачиваются. Между ними находится нейтральный слой, который не испытывает ни сжатия, ни растяжения, и его длина после изгиба не изменяется.

При гибке заготовок в местах изгиба возникают пластическая и упругая деформации. После снятия внешнего изгибающего усилия пластическая деформация остается, упругая же деформация стремится восстановить первоначальную форму заготовки. В согнутой на определенный угол детали после снятия внешней нагрузки происходит явление распружинивания, т. е. угол загиба несколько увеличивается, а деталь выпрямляется. Угол, на который распрямляется деталь вследствие упругой отдачи или пружинения, называется *углом упругой деформации*.

При изготовлении гнутых деталей необходимо учитывать угол упругой деформации, который зависит от марки материала, толщины листа и радиуса гибки. Особенно это важно при гибке заготовок с применением штам-



пов, болванок и другой оснастки. Расчет угла упругой деформации связан с рядом трудностей и не обеспечивает необходимой точности. Поэтому первоначально спроектированную оснастку после изготовления доводят опытным путем, находя необходимые размеры оснастки, обеспечивающие размеры изготавливаемых деталей в пределах заданных допусков.

Если необходимо получить детали с более точным профилем, применяют процесс гибки с растяжением. В этом случае заготовка подвергается одновременному изгибающему и растягивающему усилиям, что приводит к образованию по всему сечению детали только растянутых волокон. Угол упругой деформации резко уменьшается, и детали получаются более точными. Однако для этого требуется более сложное оборудование.

Листовой металл часто гнут с малым радиусом закругления, при этом уменьшается толщина металла и смещается нейтральный слой в сторону сжатых волокон. Внешние слои изгибаемого металла испытывают напряжения растяжения. Эти напряжения увеличиваются при уменьшении радиуса гибки и могут достигнуть такой величины, при которой возникнут трещины или разрывы в изгибаемой заготовке.

Величину минимально допустимого радиуса гибки устанавливают в зависимости от угла гибки, расположения линии гибки относительно направления волокон после прокатки, механических свойств и толщины изгибаемого металла. Увеличение угла приводит к уменьшению минимального радиуса гибки. При расположении линии гибки вдоль волокон радиус возрастает, поперек волокон — значительно снижается. При гибке поперек волокон минимальный радиус гибки определяется по формуле

$$R = SK,$$

где  $R$  — радиус гибки, мм;  $S$  — толщина металла, мм;  $K$  — коэффициент, зависящий от механических свойств металла ( $K=0,5$  для мягкой стали).

При гибке вдоль волокон радиус гибки увеличивают примерно в два раза.

При гибке листового материала под углом  $90^\circ$  длину заготовки определяют по формуле  $P = n_1 + n_2 - A$ , где  $n_1$  и  $n_2$  — длина прямых участков детали после изгиба, мм;  $A$  — величина укорачивания заготовки в пределах закругления, мм.

Величина укорачивания зависит от радиуса гибки и толщины заготовки и определяется по формуле

$$A = \frac{R}{2} + m,$$

где  $R$  — радиус гибки, мм;  $m$  — толщина заготовки, мм.

Длину заготовок деталей, изгибаемых под углом менее  $90^\circ$  или более  $90^\circ$ , определяют по формуле  $P = n_1 + n_2 + B$ ,

где  $n_1$  и  $n_2$  — длина прямых участков детали после изгиба, мм;  $B$  — длина нейтральной линии в пределах закругления, мм.

Длина нейтральной линии в пределах закругления зависит от толщины заготовки, радиуса и угла гибки, определяется по формуле  $B = 0,0175 \left(R + \frac{m}{2}\right) \alpha$ ,

где  $R$  — радиус гибки, мм;  $m$  — толщина заготовки, мм;  $\alpha$  — угол гибки, град.

Тонкие заготовки небольших размеров можно гнуть вручную на опорном инструменте ударами молотка. Опорные инструменты должны соответствовать форме и радиусу изгиба заготовок с учетом деформации металла.

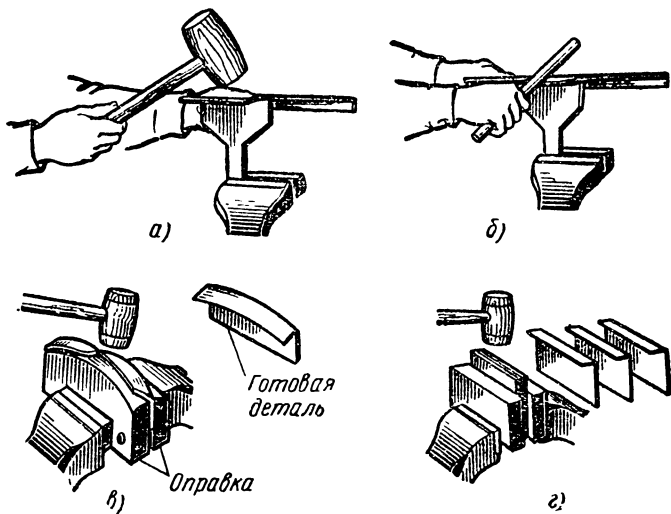


Рис. 45. Гибка профилей:

а, б — на опорном инструменте, в, г — в оправках

Перед началом гибки заготовку устанавливают по линии разметки на кромку рабочей части скребка, закрепленного в тисках (рис. 45, а). При ударах молотком по заготовке последняя не должна изменять своего положения относительно кромки рабочей части скребка, так как при сдвиге линия прогиба пройдет не по разметочной линии и заготовка может быть испорчена.

Гибку заготовки под прямым углом выполняют в два приема. Вначале загибают под углом  $30-40^\circ$ , а затем — под углом  $90^\circ$ . Попытка загиба за один прием может привести к растяжению металла и образованию складок.

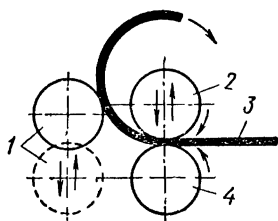


Рис. 46. Схема гибки заготовки на листогибочном станке:

1 — задний валок, 2 — верхний валок, 3 — заготовка, 4 — нижний валок

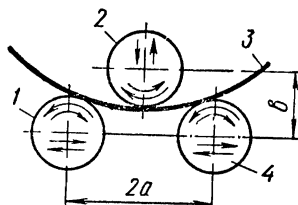


Рис. 47. Схема гибки заготовки на копиравально-гибочном станке:

1, 4 — нижние валки, 2 — верхний валок, 3 — заготовка

Гибку заготовок по прямой и кривой линиям можно проводить в оправках (рис. 45, в). Для этого между двумя оправками устанавливают заготовку и зажимают ее в тисках. После этого выступающую часть заготовки загибают ударами молотка до полного ее прилегания к верхней части оправки. Удары наносят по всей кромке заготовки равномерно всей поверхностью бойка молотка.

Производительность труда при этой операции можно повысить путем одновременной гибки нескольких заготовок (рис. 45, г). Для этого между оправками закладывают две-три заготовки и ударами молотка осуществляют гибку всех заготовок одновременно. Однако этот способ используют при гибке заготовок толщиной до 0,5 мм и при выполнении грубых работ, так как в этом случае получаются заготовки с различными радиусами изгиба и различной шириной отогнутой части.

Заготовки из алюминиевых сплавов толщиной до 0,4 мм гнут не ударами молотка, а сглаживанием. При этом заготовку накладывают на скребок, а полки сглаживают, нажимая гладким круглым брусом (рис. 45, б). Детали цилиндрической формы изготавливают на листогибочных трехвалковых или на копирующе-гибочных станках.

При изготовлении детали цилиндрической формы на листогибочном трехвалковом станке (рис. 46) заготовка 3 проходит между верхним 2 и нижним 4 валками. Расстояние между этими валками равно толщине заготовки. Верхний валок 2 вращается по часовой стрелке, нижний 4 — против. Листовая заготовка протягивается за счет сил трения между валками и заготовкой. Задний валок 1 может подниматься или опускаться по высоте, что создает возможность изменять радиус изгиба заготовки.

При изготовлении детали на копирующе-гибочном станке (рис. 47) заготовку 3 перемещают между двумя нижними 1 и 4 и верхним 2 валками. Нижние валки могут приближаться или удаляться друг от друга, верхний валок имеет возможность перемещаться по высоте. При гибке заготовок с большими радиусами кривизны нижние валки сдвигают, верхний валок вводится между ними на незначительную величину. При гибке заготовок с небольшими радиусами кривизны нижние валки разводят, а верхний валок опускают значительно ниже их вершин.

На листогибочных трехвалковых станках и на копирующе-гибочных станках заготовку гнут за несколько перемещений между валками до тех пор, пока детали не будет придана окончательная форма.

Листогибочные трехвалковые станки бывают с ручным и механическим приводом. Станок с ручным приводом (рис. 48) устроен следующим образом. На основании 5 установлены две стойки, на которых смонтированы нижний передний валок 11, верхний передний валок 9 и задний валок 10. Валки соединены между собой зубчатой передачей. Привод валков в движение осуществляют рукояткой 1. Нижний передний валок 11 установлен в подвижных подшипниках, что позволяет изменять расстояние от этого валка до верхнего валка 9 в зависимости от толщины изгибаемой заготовки. Валки станка отполированы. Наличие на поверхности валков царапин, забоин и других неровностей может привести к повреждению поверхности изгибаемой заготовки.

На листогибочном трехвалковом станке заготовки можно гнуть с двумя скоростями. Для этого станок имеет валок 7 первой скорости и валок 8 второй скорости. Изменяют скорость вращения валков рукояткой 3. Переставляют нижний передний валок с помощью кулачка 6, а задний валок с помощью кулачка 12. Задний валок перемещают маховичком 2.

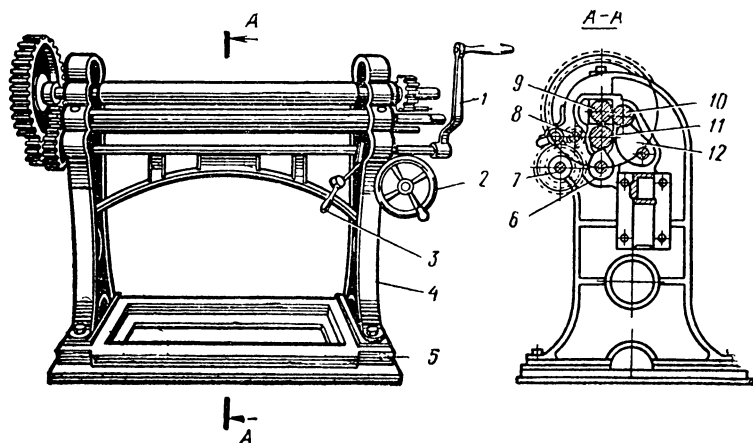


Рис. 48. Листогибочный трехвалковый станок с ручным приводом:

1, 3 — рукоятки, 2 — маховичок, 4 — стойка, 5 — основание, 6, 12 — кулачки, 7 — валок первой скорости, 8 — валок второй скорости, 9, 11 — верхний и нижний передние валки, 10 — задний валок

На станках с ручным приводом гнут заготовки из малоуглеродистой стали толщиной 0,5—2,5 мм, длиной до 1000 мм с минимальным радиусом 55 мм и максимальным 1000 мм.

Листогибочные прессы применяют для гибки заготовок в одной или нескольких плоскостях по прямой или кривой линиям. Пресс состоит из чугунной станины, плиты, подкладки, матрицы, рамы, ползуна и пуансона. Рабочая часть матрицы выполняется в виде гнезда с формой угольника или прямого паза. Радиус закругления пуансона должен соответствовать радиусу закругления получаемой заготовки.

## Изготовление выпуклых ремонтных деталей сложной геометрической формы

Полые пространственные ремонтные детали сложной геометрической формы на ремонтных предприятиях изготавливают ручной и машинной выколоткой, посадкой на специальных станках, формовкой на специальных матрицах (форм-блоках), способом обтяжки, штамповкой на падающих молотах, вытяжкой на прессах. Выбор способа изготовления детали зависит от величины партии деталей. При размере партии деталей до 30 шт. рекомендуется изготавливать детали выколоткой или посадкой на специальных станках, от 30 до 300 деталей — на обтяжных прессах, универсальном оборудовании и универсальных штампах. Если партия деталей составляет свыше 300 шт., их изготавливают на прессах, используя штампы из пластмассы или цинкоалюминиевых сплавов.

### Изготовление ремонтных деталей посадкой

Посадка заключается в отгибании кромок заготовки внутрь детали. При изготовлении детали типа днища (рис. 49) вырезают круглую заготовку диаметром  $D$ . На заготовке наносят окружность диаметром  $d$ , равным диаметру днища. Окружности  $D$  и  $d$  делят на 16 равных ча-

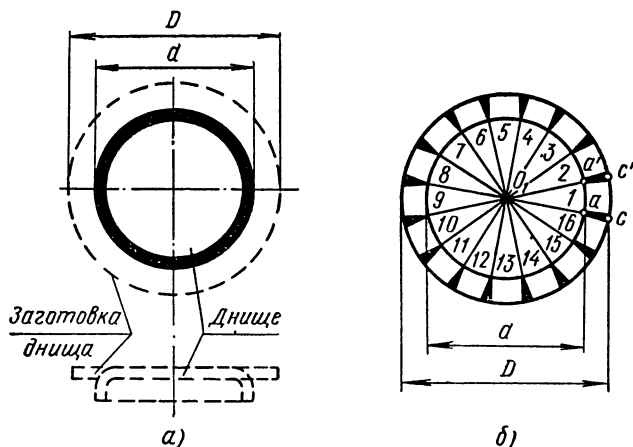


Рис. 49. Схема посадки металла при изготовлении деталей:

$a$  — заготовка,  $b$  — схема посадки;  $a'$  — дуга внутренней окружности,  $c'$  — дуга наружной окружности

стей. При отгибании кромки шириной, равной разности  $D$  и  $d$ , можно заметить, что дуга  $aa'$  на внутренней окружности меньше дуги  $cc'$  на наружной окружности. После изготовления днища длины этих дуг выравниваются. Поэтому во время посадки длина дуги  $cc'$  должна уменьшиться до длины дуги  $aa'$ . Так как объем металла на этом участке не изменяется, то сокращение должно произойти за счет утолщения кромки днища вследствие перемещения частиц металла.

Площадь, занимаемая лишним металлом, на рис. 49 показана черными треугольниками. Чтобы металл этих треугольников не пошел на образование складок, их сначала гофрируют, т. е. поднимают в ту или другую сторону, а затем разглаживают. При этом металл перемещается от внутренней окружности к наружной.

Посадку металла выполняют ручным или машинным способами.

Посадку ручным способом делают деревянными и стальными молотками на опорных плитах и оправках. Гофрирование осуществляют гофрилками или круглогубцами. Деревянные молотки применяют диаметром 60, 70, 80 и 120 мм и высотой соответственно 100, 120, 150 и 200 мм. Для получения более чистой поверхности обрабатываемой детали рабочие бойки молотков должны быть чистыми, не иметь забоин, вмятин, сбитых кромок, трещин и других повреждений. Чтобы поддерживать необходимую чистоту, бойки молотков периодически опиливают напильником.

Для посаживания гофра служат стальные молотки-наводильники, для правки кромок деталей после посадки — молотки-гладильники. Во избежание образования засечек и царапин бойки стальных молотков должны быть отполированы, а боковые поверхности — зачищены.

Ручные гофрилки (рис. 50, *а, б, в*) изготавливают из инструментальной стали. Рабочие поверхности гофрилок должны быть отполированы. В случае применения для гофрирования круглогубцев (рис. 50, *г*) их рабочие поверхности необходимо закалить и отполировать.

Гофрируют путем зажатия кромки заготовки гофрилками или круглогубцами, поворачивая их относительно заготовки сначала вправо, а затем влево. Гофры нужно делать невысокими и располагать на одинаковом расстоянии друг от друга, чтобы они не были завалены и подсечены (рис. 50, *д*). Высота  $a_1$  (рис. 50, *е*) гофра

должна быть равна ширине  $a$ , а длина  $H$  не менее  $\frac{2}{3}$  высоты кромки  $H_1$ . Лучше делать более низкие и широкие гофры, чем высокие и узкие, так как последние нагоняются друг на друга, в результате чего могут образоваться складки и трещины.

Посадку гофров выполняют на плитах, рельсовых оправках (рис. 50, з) или на оправках с утолщенной рабочей частью (рис. 50, и, к). Рабочие поверхности этих опорных инструментов должны быть отполированы.

Посадку гофра начинают с вершины, поочередно удаляя молотком вдоль его боков. Удары молотком наносят

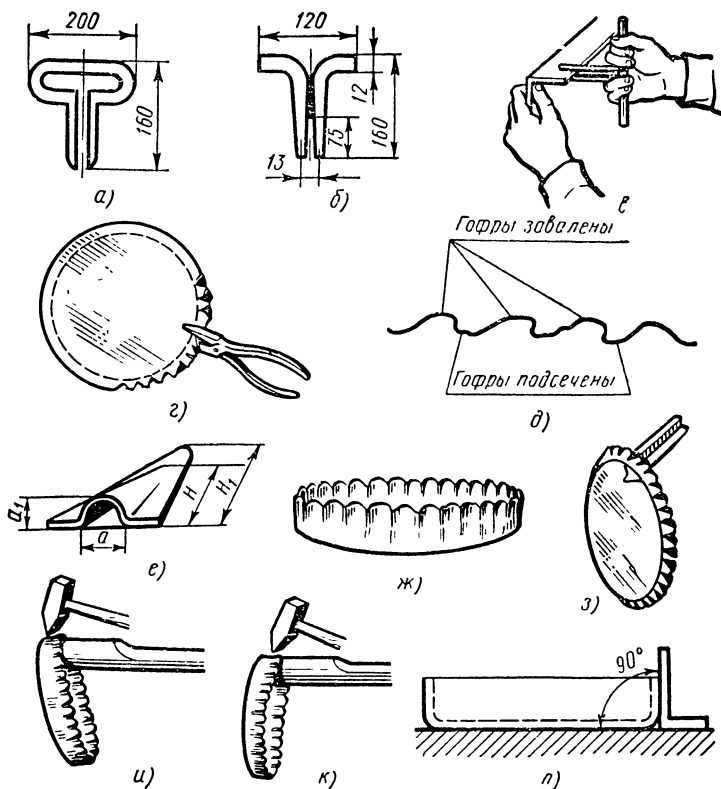


Рис. 50. Посадка металла при изготовлении дна ручным способом:

а, б — ручные гофрилки, в — работа гофрилкой, г — работа круглогубцами, д — схема гофра, е — размеры гофра, ж — внешний вид гофра, з, и, к — полу-  
чение гофра, л — контроль дна



несильно и редко. Гофры посаживают вначале на  $\frac{1}{3}$  их длины, постепенно переходя от посадки одного гофра к другому. При этом следят за тем, чтобы конец оправки не подходил плотно к месту изгиба кромки. В противном случае в этом месте получится недостаточная толщина детали или она может быть пробита насквозь.

### **Изготовление ремонтных деталей выколоткой**

При выколотке получают детали выпуклой формы путем деформирования заготовки нанесением ударов или посадкой и выбиванием.

Выколотку деталей выпуклой формы выполняют ручным способом на стойке, по болванке или на выколоточных молотах.

Выколотку деталей ручным способом на стойке осуществляют посадкой и выбиванием заготовки деревянными фасонными молотками, стальными гладильниками, шариковыми односторонними и двусторонними молотками. Заготовку при этом помещают на стойку, форма и размеры которой зависят от формы и размеров изготавливаемой детали. Стойки имеют полированную рабочую поверхность.

Листовая заготовка перед выколоткой не должна иметь глубоких царапин, забоин и других дефектов. Перед началом и в процессе выколотки заготовку отжигают для снятия внутренних напряжений.

Во время выколотки наносят удары, в результате которых заготовка деформируется и постепенно удлиняется. Толщина заготовки в месте нанесения ударов уменьшается и зависит от свойств листового металла, его толщины, глубины выколотки и размеров изготавливаемой детали.

Рассмотрим выколотку детали на стойке на примере изготовления полусферы (рис. 51). Выбивают выпуклость высотой около  $\frac{1}{8}$  высоты изготавливаемой полусферы. По заготовке наносят частые, но несильные удары так, чтобы ее края отгибались внутрь (рис. 51, а). После этого гофрируют (рис. 51, б), выполняют посадку гофров (рис. 51, в) и выколотку середины заготовки деревянным фасонным молотком (рис. 51, г). Удары наносят вблизи центра заготовки, располагают их по кругу

с таким расчетом, чтобы металл вытягивался постепенно, образуя небольшую выпуклость. Нельзя переколачивать заготовку, так как в месте переколачивания начнется значительное выпучивание и заготовка не будет плотно прилегать к стойке. Нельзя наносить удары по выпуклому месту, так как в результате этого выпуклое место будет выпучиваться еще больше.

Затем делают отжиг, гофрирование (рис. 51, *б*) и по-

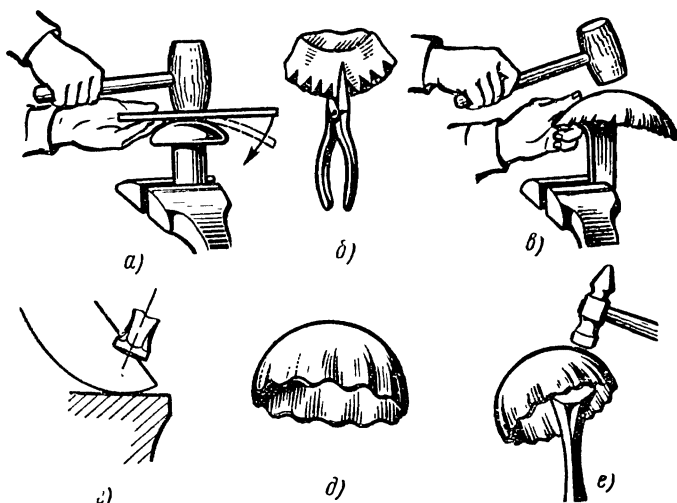


Рис. 51. Выколотка полусферы (полушара) на стойке ручным способом:

*а* — загиб края заготовки, *б* — гофрирование края, *в* — посадка гофров, *г* — выколотка середины, *д* — нанесение гофров, *е* — посадка гофров

садку (рис. 51, *е*). Эти приемы повторяют до получения полусферы. Края полушара загибают внутрь несколько больше, чем требуется по чертежу. Окончательно отделывают деталь, проглаживая поверхность полусферы стальным молотком-гладильником на круглой стойке. При этом края полусферы, загнутые больше чем требовалось по чертежу, выправляются.

Выколотку по болванкам выполняют при изготовлении деталей больших размеров с небольшой выпуклостью. При этом применяют деревянные, пескослепковые, металлические болванки, деревянные и стальные молот-

ки. Рабочие части болванок по форме и размерам должны соответствовать изготавливаемым деталям.

На заготовке перед выколоткой не должно быть глубоких царапин, забоин, трещин и других дефектов, которые могут привести к образованию трещин и разрыву металла. При выколотке заготовку плотно прижимают к болванке. Обработку начинают от края *А* (рис. 52) к центру *С*. Удары молотком наносят сильные, но равномерные. В этом случае заготовка будет постепенно вдавливаться внутрь болванки и образует выпуклость.

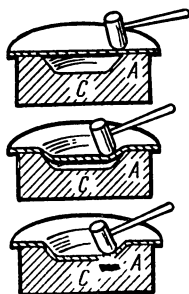


Рис. 52. Выколотка детали по болванке ручным способом:

*А* — край детали,  
*С* — центр детали

Для устранения возникающих напряжений заготовку отжигают. После отжига металл становится более мягким, и это облегчает его дальнейшую обработку. Выколотку производят за несколько приемов, до тех пор пока не будет изготовлена деталь требуемой формы и размеров.

Заключительная операция — проглаживание заготовки на стойках молотками-гладильниками, в результате которой на поверхности детали устраняются неровности и отпечатки, полученные во время выколотки.

Выколотку деталей можно осуществлять на пневматических выколоточных молотах М001, М002, М003 и М004. Листовую заготовку детали помещают между бойками молота (рис. 53, а). Во время выколотки заготовку передвигают по нижнему бойку, а в это время верхний боек ударяет по заготовке и деформирует ее. В результате деформации форма заготовки изменяется. При выколотке заготовку приходится отжигать в зависимости от формы изготавливаемой детали один или несколько раз. После отжига продолжают выколотку, удерживая заготовку на наковальне двумя руками и подводя заготовку под боек теми местами, где необходимо деформировать деталь для получения требуемой формы и размеров.

Геометрическую форму и размеры детали контролируют по шаблону или болванке. Детали из тонкого листового металла на выколоточных молотах можно обрабатывать сразу по две-три (рис. 53, б).

## Изготовление ремонтных деталей листовой штамповкой

*Листовой штамповкой* называется метод изготовления деталей из листового материала с помощью штампов. Листовая штамповка — прогрессивный метод обработки металлов давлением. Он находит широкое применение во всех отраслях промышленности и ремонтном производстве.

Листовая штамповка обеспечивает высокую производительность труда, позволяет автоматизировать штамповочные работы, получить высокую точность и гладкую поверхность деталей.

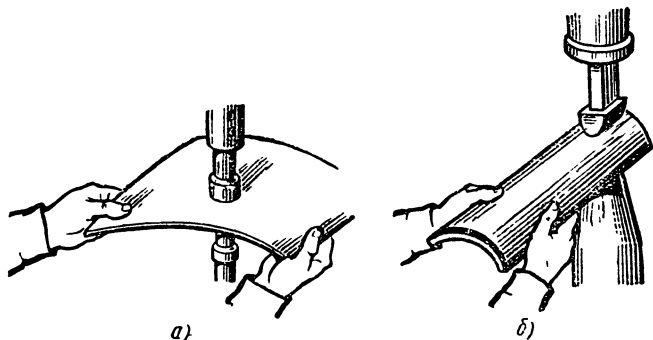


Рис. 53. Приемы работы на выколоточном молоте:  
а — выколотка одной заготовки, б — выколотка трех заготовок

Операции листовой штамповки состоят из разделительных — одну часть заготовки отделяют от другой — и формоизменяющих — одна часть заготовки перемещается относительно другой без разрушения заготовки.

Основные разделительные операции — отрезка, вырубка, пробивка, формоизменяющие — гибка, вытяжка, обжимка, отбортовка, формовка.

*Отрезкой* называется операция отделения части заготовки по незамкнутому контуру. При отрезке в штампах роль верхнего перемещающегося ножа выполняют пуансон, а нижнего неподвижного — матрица. Пуансон имеет меньшие размеры, чем матрица, и при отрезке между ними имеется определенный зазор.

*Вырубкой* называется операция отделения части заготовки по замкнутому контуру. Отделяемая часть заготовки есть изделие.

*Пробивкой* называется операция по получению отверстий в сплошном металле. Вырубку и пробивку выполняют с помощью пуансона и матрицы, конфигурация которых соответствует конфигурации детали. Рабочие кромки пуансона и матрицы должны быть острыми, зазор между ними равен 5—10% толщины листовой заготовки. При правильно выбранном зазоре получается чистый срез по периметру вырубаемой детали или пробиваемого отверстия.

При вырубке детали зазор между пуансоном и матрицей получают за счет уменьшения размеров пуансона, размеры же отверстия матрицы устанавливают равными размерам детали. При пробивке отверстия зазор между пуансоном и матрицей получают в результате увеличения отверстия матрицы, размеры же пуансона принимают равными размерам отверстия.

*Гибкой* называется технологическая операция листовой штамповки, в результате которой из плоской заготовки получается изогнутая пространственная деталь. Гибку выполняют с помощью пуансона и матрицы. Гибка возможна при наличии пластических свойств материалов. Но пластическая деформация листового металла всегда сопровождается упругой деформацией, в результате чего появляется пружинение. Поэтому гибочные штампы изготавливают с учетом угла упругой деформации. Размеры штампа должны быть такими, чтобы после распружинения деталь имела размеры, установленные чертежом.

*Вытяжкой* называется операция превращения плоской заготовки в открытое сверху полое изделие. Вытяжка может проводиться без уменьшения или с уменьшением толщины стенок заготовки. Вытяжку осуществляют с помощью вытяжных штампов, основные детали которых — матрица с закругленной верхней кромкой и цилиндрический пуансон с закругленной нижней кромкой. При опускании пуансона плоская заготовка вытягивается, проталкивается пуансоном через матрицу и превращается в полый цилиндр.

При вытяжке без уменьшения толщины стенок зазор между пуансоном и матрицей равен  $(1,1—1,3)S$ , где  $S$  — толщина заготовки. Вытяжку с уменьшением толщины стенок выполняют в штампах, у которых зазор между матрицей и пуансоном меньше толщины листовой заготовки. За счет уменьшения толщины стенки детали при вытяжке происходит увеличение ее высоты.

При значительной глубине вытяжки металл может стать прочнее, а пластичность его снизиться. Поэтому при необходимости вытяжку проводят в несколько приемов с межоперационным отжигом заготовки.

Вытяжку необходимо вести со смазкой, что уменьшает внешнее трение между заготовкой, матрицей и пуансоном и снижает вероятность обрыва доньшка детали.

**Обтяжка** — одна из разновидностей вытяжки, заключающаяся в получении полых деталей криволинейной формы путем растяжения материала и обтягивания его вокруг специального обтяжного шаблона (болвана). Этот процесс применяют при штамповке деталей больших размеров, имеющих небольшую глубину и плавную кривизну в двух взаимно перпендикулярных сечениях. Обтяжку выполняют на обтяжных гидравлических прессах. Концы заготовки закрепляют в зажимах (рис. 54), а затем поднимают стол пресса с шаблоном при низком давлении. После изгиба заготовки по шаблону стол с шаблоном переключают на высокое давление и придают заготовке требуемую форму.

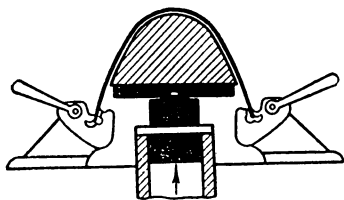


Рис. 54. Схема формовки на обтяжном прессе

При отбортовке через отверстие в плоской заготовке проталкивают пуансон большего диаметра, чем диаметр отверстия. В результате этого диаметр отверстия увеличивается, а края его загибаются и получается горловина (борт). Радиусы закруглений пуансона и матрицы делают в 5—10 раз больше толщины листовой заготовки. Увеличение диаметра отверстия детали после отбортовки не должно превышать первоначальный диаметр заготовки в 1,4—1,6 раза. В противном случае во время отбортовки по краю отверстия горловины могут образоваться трещины.

При обжиме верхняя часть полый цилиндрической заготовки заталкивается в матрицу, диаметр которой меньше наружного диаметра заготовки. Диаметр верхней части заготовки уменьшается, и она принимает форму ра-

бочей полости матрицы. Уменьшение диаметра верхней части заготовки не должно быть более чем в 1,2—1,3 раза. Иначе могут образоваться складки в верхней части заготовки и осадка ее цилиндрической части.

*Формовкой* называется операция, при которой изменяется форма заготовки в результате местных деформаций. Частный случай формовки — изготовление ребер жесткости, увеличение диаметральных размеров средней части вытянутого стакана и другие.

Детали из листового материала изготавливают, последовательно осуществляя отдельные операции листовой штамповки, или же комбинированной штамповкой. Штамповка по элементам позволяет штамповать крупные детали по частям, используя более дешевые штампы и оборудование меньших размеров и мощностей. Комбинированная штамповка заключается в объединении нескольких операций в одном штампе, что приводит к увеличению производительности труда, удорожанию штампов и увеличению размеров и мощностей оборудования. Поэтому способы и технология листовой штамповки должны выбираться и разрабатываться в зависимости от числа изготавливаемых деталей.

По принципу действия прессы для листовой штамповки разделяются на механические, гидравлические, электромагнитные и пневматические.

При изготовлении ремонтных деталей находят применение падающие молоты, кривошипные, фрикционные и гидравлические прессы.

Детали штампов изготавливают из различных материалов в зависимости от характера выполняемой штамповой операции и их назначения.

Пуансоны и матрицы штампов для выполнения разделительных операций должны обладать способностью противостоять большому давлению и ударам, высокой износостойкостью, сохранять острые режущие кромки без разрушения и затупления возможно больший период времени и иметь сравнительно невысокую стоимость.

При отрезке, вырубке, пробивке деталей простой конфигурации из листовой стали толщиной 3—4 мм для изготовления пуансонов и матриц применяют инструментальные углеродистые стали марок У8А и У10А. Для штамповки деталей сложной конфигурации или при толщине листа свыше 4 мм пуансон и матрицу делают из инструментальных легированных сталей марок Х12,

X12M, 9XBГ и других. Твердость рабочих поверхностей пуансона и матрицы после закалки должна быть HRC56—58.

Чтобы изготовить пуансоны и матрицы штампов для производства формоизменяющих операций, используют материалы, обладающие высокой стойкостью к истиранию при значительных давлениях, а для формовочных штампов — также стойкостью ударному воздействию при работе в упор. Для штамповки деталей простой формы пуансон и матрицу штампа выполняют из стали марок У8А и У10А. Для штамповки деталей сложной формы рабочие детали штампов изготавливают из легированной стали 9ХС, ХВГ, Х12М, Х12ТФ и других. Для изготовления крупных деталей находят применение штампы, сделанные из специальных чугунов.

Для ремонтных деталей необходимо применять простые по конструкции и универсальные штампы, изготовленные из легкообрабатываемых материалов (алюминиево-цинковых сплавов, дерева, пластмассы). Использование таких штампов позволяет снизить затраты и сократить время на их изготовление. Для снижения затрат на выполнение штампов некоторые технологические операции (вырезка, гибка, обрезка) у простых ремонтных деталей осуществляют на ножницах, вальцах и другом универсальном оборудовании.

Качество формообразования и долговечность штампов из алюминиево-цинковых сплавов зависят от химического состава сплава и технологии изготовления. Для штампов используют сплавы ЦАМ-53 и АЦ-13-2.

Наибольшее распространение для изготовления штамповочной оснастки получили эпоксидные смолы. Физико-механические свойства изделий из эпоксидных смол зависят от вида и содержания наполнителя, вида отвердителя и режима отверждения.

Наполнители вводят для снижения усадки, уменьшения экзотермического тепла, выделяемого при отверждении, снижения коэффициента линейного термического расширения, для повышения вязкости композиции и снижения расхода эпоксидной смолы. В качестве наполнителей используют железный порошок, графит, ферросилиций, стекловолокно и другие.

Для снижения хрупкости и повышения эластичности эпоксидной композиции в нее добавляют пластифика-



тор — дибутилфталат. В качестве отвердителя используют полиэтиленполиамин или гексаметилендиамин.

Эпоксидную композицию приготавливают в вакуум-смесителе, где возможно регулировать температуру композиции путем пропускания перегретого пара или холодной воды. В смеситель вначале заливают эпоксидную смолу, подогревают ее до температуры 40—60°С, вводят пластификатор и затем постепенно засыпают наполнитель. После перемешивания в течение 20—30 мин подключают вакуум на 5—10 мин. Благодаря этому удаляются пузырьки воздуха из эпоксидной композиции и повышается ее механическая прочность.

После снятия вакуума композицию охлаждают до температуры 25—35°С, заливают отвердитель и смесь перемешивают в течение 5 мин. Приготовленная композиция должна быть использована в течение 20 мин.

Формы для отливки деталей штампов наиболее просто изготавливать из гипса. Для этого применяют первосортный медицинский гипс, так как при его затвердевании не получается значительных отклонений от размеров воспроизводимой детали. В гипс добавляют 20—25 % портландцемента. Хорошо высушенную форму покрывают нитролаком. Если поверхность формы недостаточно гладкая, то ее зачищают. Внутреннюю поверхность формы покрывают разделительным слоем, для того чтобы избежать прилипания эпоксидной композиции. В качестве разделителя можно использовать раствор полиизобутилена в бензине, раствор мыла в воде и другие.

При заливке в формы эпоксидная композиция должна иметь консистенцию сметаны. Отливку выдерживают при температуре 20—30°С в течение суток, после чего ее извлекают из формы, устанавливают в термошкаф и обрабатывают при температуре 80—90° в течение 10—12 ч.

Штампы из пластмассы в три раза дешевле штампов из стали, в семь раз легче их и требуют в четыре-пять раз меньше времени на изготовление. При этом почти полностью исключаются подгоночные и доводочные операции, резко сокращается трудоемкость и повышается точность изготовления.

## **Глава V**

### **МЕХАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА КАБИН И ОПЕРЕНИЯ**

#### **Механизация основных операций жестяницкого производства**

Процесс выдавливания вмятин, устранения перекосов и прогибов в проемах кабины и кузова может быть значительно облегчен и ускорен при использовании гидравлического насоса с набором приспособлений, показанных на рис. 55.

При наличии вмятин в наружной панели двери через монтажный люк внутренней панели вводят гидравлический клин 6. Губки клина, разжимаясь под давлением жидкости, создаваемым гидравлическим насосом, выдавливают вогнутый участок наружной панели до нормального положения.

Устранение перекоса в дверном проеме с помощью гидрофицированного инструмента показано на рис. 56.

Применение пневматического выколочного молота для правки и выколочки деталей позволяет снизить трудоемкость этих операций и повысить производительность труда. На станине пневматического выколочного молота установлены головка и электродвигатель. Станина имеет коробчатое сечение, что обеспечивает ее жесткость. Электродвигатель приводит в действие коленчатый вал головки через клиноременную передачу.

Головка пневматического выколочного молота М004 (рис. 57) имеет цилиндр, в котором расположено два поршня. Верхний поршень 3 с помощью шатуна 4 соединен с коленчатым валом 5, а нижний поршень 6 составляет одно целое со штоком 8. На конце штока расположен верхний боек 9.

Во время работы молота верхний поршень совершает возвратно-поступательное движение в цилиндре. При движении поршня 3 вниз воздух, находящийся в цилиндре

ре между верхним и нижним поршнями, сжимается и толкает поршень 6 вниз. Воздух, находящийся в цилиндре под нижним поршнем, сжимается. После удара верхнего бойка 9 по нижнему бойку 10 поршень 3 отходит вверх. В цилиндре между верхним и нижним поршнем

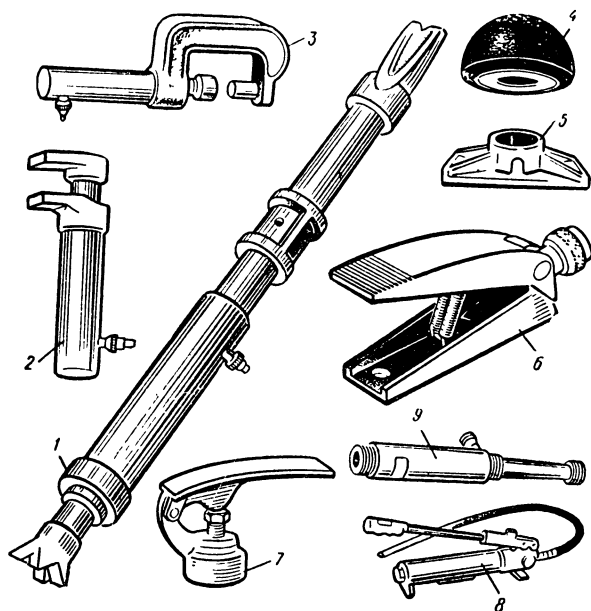


Рис. 55. Набор приспособлений для выдавливания вогнутых поверхностей и устранения перекосов и прогибов в кузове и кабине:

1 — гидравлический цилиндр с удлинительной трубой и плунжером, 2, 3 — гидравлические шланги, 4 — резиновая головка, 5 — опорная головка, 6 — гидравлический клин, 7 — лопатообразная головка, 8 — гидравлический насос, 9 — натяжной цилиндр

создается разрежение. Сжатый воздух под нижним поршнем отбрасывает поршень 6 с бойком 9 вверх. При этом совершаются быстрые и резкие удары верхнего бойка по нижнему. Силу удара регулируют краном 7 и клапаном 1, расположенными на корпусе цилиндра под нижним поршнем. Если увеличить степень закрытия клапана и крана, порция воздуха, выталкиваемая из цилиндра под нижним поршнем, во время движения верхнего поршня

вниз уменьшается, а степень его сжатия становится больше. Это приведет к задерживанию перемещения нижнего поршня в цилиндре на определенной высоте и уменьшению силы удара. Степень сжатия воздуха под верхним поршнем регулируют клапаном 2.

Бойки — основные рабочие инструменты пневматических выколочных молотов. Верхний боек 9 напрессован на шток молота. Нижний боек 10 крепится в стакане, установленном в наковальне. Наковальня закреплена на колонке, установленной на фундаменте отдельно от станины молота. Бойки изготавливают из инструментальной стали У7А и закаливают. Их рабочие поверхности должны быть ровными и отполированными. Бойки располагают строго параллельно, чтобы не происходило засечки детали во время правки.

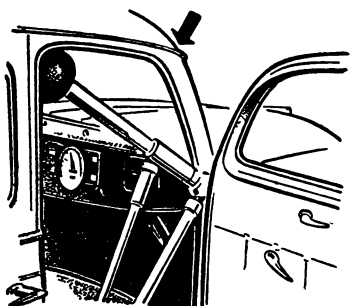


Рис. 56. Устранение перекоса в дверном проеме

Бойки для правки панелей выбирают в зависимости от толщины и механических свойств металла. Чем тоньше и мягче металл, тем рабочая площадь бойков должна быть больше. При увеличении толщины или жесткости металла панели используют бойки с меньшей рабочей поверхностью.

Листовой металл разрезают ручными вибрационными ножницами Н-31, пневматическими ножницами-«кусачками» ПНК-2 и ПНК-3, роликовыми ножницами Н-450, Н-451АС и НБ-453, листовыми ножницами с наклонными ножами Н-472, Н-473 и Н-474 и другими. Широко распространены в ремонтных предприятиях вибрационные (высечные) стационарные ножницы Н-533.

Ножницы Н-533 предназначены для прямолинейного и криволинейного разрезания листового металла толщиной до 4 мм. На этих ножницах вырезают заготовки с криволинейным контуром радиусом от 15 до 2500 мм.

Вибрационные ножницы (рис. 58) состоят из стоек 1, корпуса 2 станины, электродвигателя 3, упорного устройства 4, головки 5, верхнего подвижного ножа 6, стола 7,

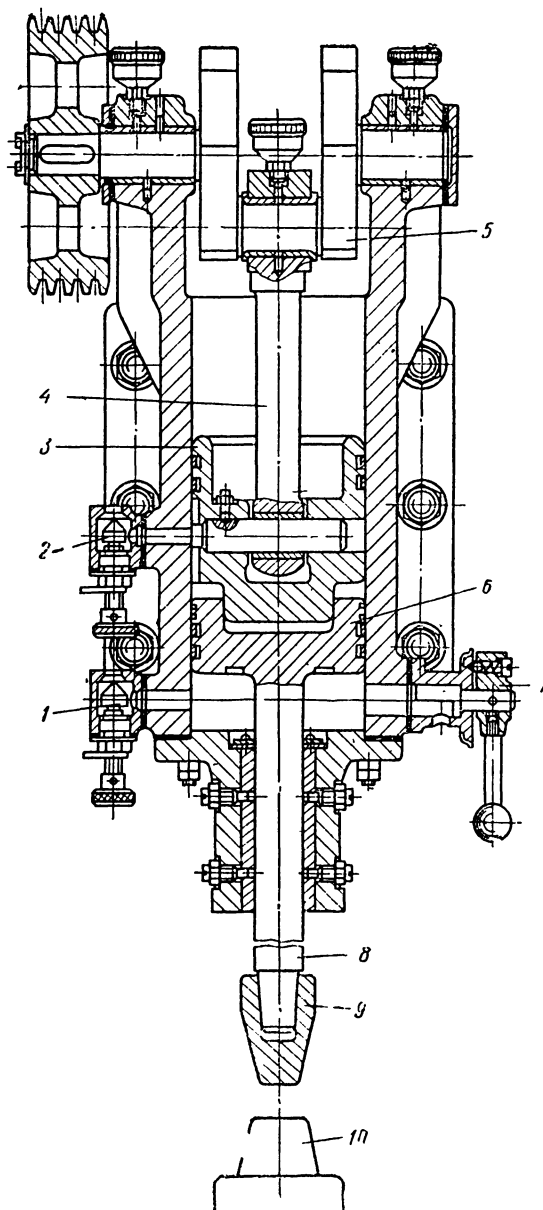


Рис. 57. Головка пневматического выколочного молота М004:  
 1, 2 — клапаны, 3 — верхний поршень, 4 — шатун, 5 — коленчатый вал, 6 — ниж-  
 ний поршень, 7 — кран, 8 — шток, 9, 10 — бойки

нижнего неподвижного ножа 8, педалей выключения 9 и включения 10.

Листовой металл на вибрационных ножницах разрезают двумя короткими плоскими пожами. Верхний нож 6 вибрирует в вертикальной плоскости около нижнего неподвижного ножа 8. Положение ножей регулируют в зависимости от толщины разрезаемого металла. Зазор между верхним ножом (при крайнем верхнем его положе-

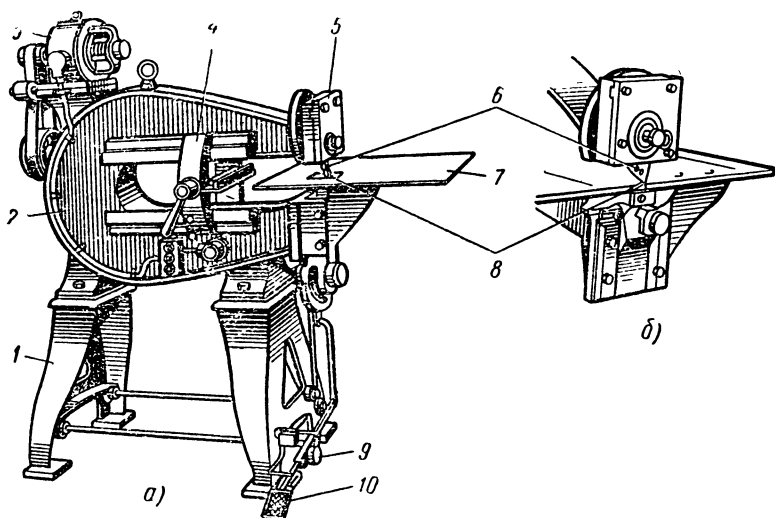


Рис 58. Вибрационные ножницы:

*а* — общий вид, *б* — крепление ножей; 1 — стойка, 2 — корпус станины, 3 — электродвигатель, 4 — упорное устройство, 5 — головка, 6 — верхний нож, 7 — стол, 8 — нижний нож, 9, 10 — педали

нии) и нижним ножом должен равняться 0,25 толщины разрезаемого листа.

Нижний нож затачивают с углом наклона лезвия  $6^\circ$ , верхний нож — с углом наклона  $7^\circ$ . Затачивают ножи только с тыльной стороны. При заточке передних граней ножей образуется зазор между ними, что может стать причиной образования заусенцев на разрезаемых заготовках. Зазор между ножами регулируют прокладками.

Цилиндрические детали гнут на листогибочных трехвалковых и копировально-гибочных станках. Листогибочные трехвалковые станки с механическим приводом применяют для гибки деталей цилиндрической формы

длиной до 2000 мм из листовой стали толщиной до 4 мм. Детали на этих станках гнут со скоростью 8,5 м/мин.

Верхние и нижние передние валки на этих станках — ведущие. Их можно отрегулировать для гибки заготовок различной толщины. Задний валок передвигается параллельно передним или под некоторым углом к ним, благодаря этому можно получить деталь цилиндрической или конической формы.

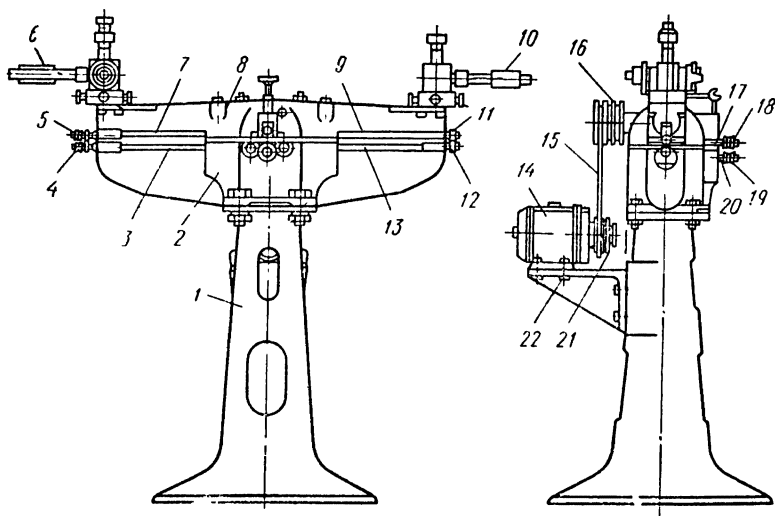


Рис. 59. Зигмашина ВМС-73:

1 — станина, 2 — нижняя половина корпуса, 3, 13 — нижние продольные валы, 4, 5, 11, 12, 18, 19 — рабочие ролики, 6, 10 — рукоятки, 7, 9 — верхние продольные валы, 8 — верхняя половина корпуса, 14 — электродвигатель, 15 — клиноременная передача, 16, 21 — шкивы, 17 — верхний поперечный вал, 20 — нижний поперечный вал, 22 — кронштейн

Профили гнут на механических кромкогибочных станках, на листогибочных прессах, на роликовых и профилегибочных станках.

Для выполнения трудоемких операций в жестяницком производстве широко используются зигмашины. Они применяются для выполнения отбортовки с одной или двух сторон, изготовления валиков жесткости, соединения деталей путем совместной прокатки на одном или двух зигах, отбортовки раструба, резки листового материала и других работ.

Зигмашина ВМС-73 (рис. 59) имеет круглую станину 1, на которой установлен корпус, состоящий из нижней 2 и верхней 8 половин. В корпусе расположены два нижних продольных вала 3 и 13, два верхних продольных вала 7 и 9, нижний поперечный вал 20 и верхний поперечный вал 17. На валах устанавливают парные рабочие ролики 4 и 5, 11 и 12, 18 и 19.

Привод зигмашины осуществляется от электродвигателя 14, установленного на кронштейне 22. На валу электродвигателя насажен трехступенчатый шкив 21, вращение от которого через клиноременную передачу 15 передается шкиву 16 и далее через червячный редуктор продольным и поперечным валам, на концах которых установлены рабочие ролики. Положение верхних роликов относительно нижних регулируют рукоятками 6 и 10.

Форма и размеры роликов, установленных на валах, зависят от выполняемой технологической операции.

### **Механизация разборочных, сборочных и вспомогательных работ**

Транспортирование кабин и оперения через моечные и окрасочные камеры осуществляется подвесными грузонесущими конвейерами. Навешивают и снимают груз с подвесных конвейеров с помощью подвесных кран-балок, поворотных кранов укосин, электроталей и другого оборудования. Для перемещения деталей и узлов от одного рабочего места к другому широко используются приводные и не приводные рольганги.

Кабины ремонтируют на механизированной линии, двери и крылья — на механизированных эстакадах.

Поточная линия ремонта кабин может быть оборудована тележечным конвейером с механическим приводом.

Конвейер состоит из стенов-тележек 1 (рис. 60), тяговой цепи 3, приводной станции 2, рельсового пути 4, натяжной станции 5.

Стенд-тележка предназначена для транспортирования и перевертывания кабины в вертикальной плоскости в положение, удобное для выполнения ремонтных работ. Кабина крепится на стенде-тележке в двух точках. В передней части кабину закрепляют через отверстие в передней наклонной части пола, а в задней — через отверстие, прорезаемое в задней части панели пола.



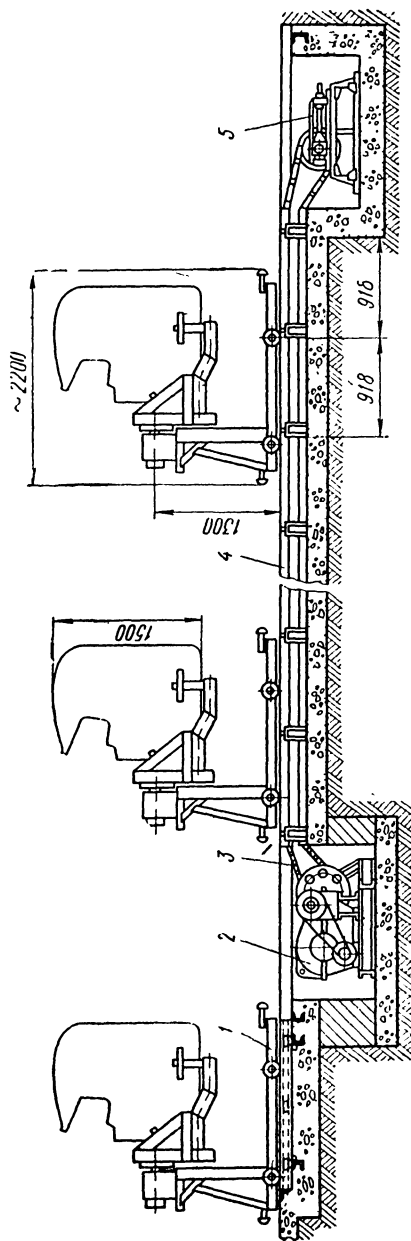


Рис. 60. Конвейер для ремонта кабин:

1 — стэнд-тележка, 2 — приводная станция, 3 — цепь в сборе, 4 — рельсовый путь, 5 — натяжная станция

Рама станда-тележки сварена из швеллера. На ней закреплены четыре колеса диаметром 150 мм, установленных на шариковых подшипниках. Колеса предназначены для передвижения станда-тележки по рельсовому пути. Для передвижения станда-тележки с кабиной необходимо приложить усилие 230 Н. Положение станда на рельсах фиксируется ленточным тормозом, управляемым ножной педалью.

К передней части рамы станда-тележки приварена стойка, к верхней части которой прикреплена плита. На плите установлен самотормозящийся редуктор с передаточным отношением 1 : 30. К выходному валу редуктора прикреплен диск с опорой, на которой устанавливается кабина.

Перед постановкой на станд-тележку в кабине вырезают отверстие диаметром 50 мм для заднего крепления. Отверстие вырезают по шаблону пневматическим резак-ом. Кабину устанавливают на станд-тележку с помощью кран-балки и закрепляют прижимами. Кабину вокруг горизонтальной оси поворачивают ручки редуктора. Для поворота кабины на  $360^\circ$  вокруг горизонтальной оси необходимо сделать 30 оборотов ручки редуктора. Максимальное усилие на ручке равно 40—50 Н. Для обеспечения большей безопасности и жесткости крепления кабины на станде-тележке имеется фиксатор. Корпус фиксатора закреплен на корпусе редуктора, а сам фиксатор входит в отверстие диска и удерживает опору с кабиной в любом удобном для работы положении.

Станд-тележка соединяется с движущейся тяговой цепью конвейера с помощью механизма включения.

Приводная станция обеспечивает постоянное передвижение тяговой цепи конвейера. Она состоит из сварной рамы, редуктора с передаточным отношением 1 : 175,6, электродвигателя мощностью 1 кВт с частотой вращения 1410 об/мин и втулочно-роликовой цепи с шагом 50 мм.

Натяжная станция предназначена для создания нормального натяга по всей длине тяговой цепи. Она состоит из рамы, тяговой звездочки, вала тяговой звездочки, двух подшипников-ползунов и двух натяжных винтов. При вращении гаек натяжных винтов подшипники-ползуны перемещаются и перемещают вал, на котором установлена тяговая звездочка, что приводит к созданию различного натяжения тяговой цепи.

При разборочно-сборочных работах широко применяют механизированный инструмент, который повышает производительность труда по сравнению с работой вручную в 5—10 раз.

Для завинчивания и отвинчивания гаек, болтов и шпилек используют пневматические, электрические и гидравлические гайковерты. Наибольшее распространение в ре-

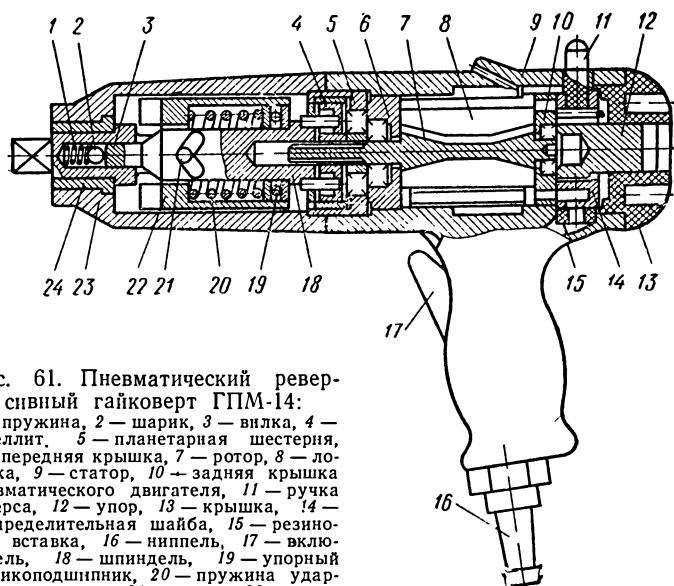


Рис. 61. Пневматический реверсивный гайковерт ГПМ-14:

1 — пружина, 2 — шарик, 3 — вилка, 4 — сателлит, 5 — планетарная шестерня, 6 — передняя крышка, 7 — ротор, 8 — лопатка, 9 — статор, 10 — задняя крышка пневматического двигателя, 11 — ручка реверса, 12 — упор, 13 — крышка, 14 — распределительная шайба, 15 — резиновая вставка, 16 — ниппель, 17 — включатель, 18 — шпиндель, 19 — упорный шарикоподшипник, 20 — пружина ударного механизма, 21 — шарик, 22 — ударник, 23 — корпус ударного механизма, 24 — втулка

монтных предприятиях получили пневматические гайковерты.

Устройство пневматического реверсивного гайковерта ГПМ-14 показано на рис. 61. При нажатом включателе 17 сжатый воздух от ниппеля 16 поступает к распределительной шайбе 14 и далее — в роторный двигатель.

Роторный пневматический двигатель состоит из статора 9, ротора 7, четырех лопаток 8, передней 6 и задней 10 крышек.

Статор представляет собой цилиндр, закрытый с торцов крышками. Ротор расположен внутри статора и установлен на шарикоподшипниках. Ось ротора смещена по

отношению к оси статора. В радиальные пазы ротора вставлены лопатки, которые могут свободно перемещаться в них. Переменный по величине зазор между ротором и статором перекрыт лопатками.

При вращении ротора центробежные силы прижимают лопатки к поверхности статора. Между поверхностями статора, ротора и двух соседних лопаток образуется рабочая камера, в которую подается сжатый воздух через входное отверстие в задней крышке канала статора и отверстия в нем. Поступивший воздух поворачивает ротор до совмещения лопатки с выходным отверстием, через которое воздух выходит в атмосферу. В это время через отверстие воздух поступает в следующую рабочую камеру. Таким образом, все четыре камеры поочередно наполняются воздухом, который давит на лопатки и приводит ротор в движение.

Вал ротора 7 приводит в движение планетарный редуктор. Солнечная шестерня редуктора изготовлена заодно с валом ротора. Шпиндель 18 изготовлен заодно с водилом и служит выходным валом редуктора. На водиле на игольчатых подшипниках установлены сателлиты 4. Водило вращается на шарикоподшипнике в гнезде корпуса планетарной шестерни 5, с которой находятся в постоянном зацеплении сателлиты. Планетарная шестерня жестко соединена с корпусом гайковерта. При вращении вала ротора сателлиты вращаются вокруг осей и перекачиваются по зубьям планетарной шестерни 5, заставляя вращаться водило и шпиндель 18.

Гайковерт ГПМ-14 снабжен ударным механизмом, состоящим из ударника 22, корпуса 23, пружины 20, шариков 21 и вилки 3.

Ударник насажен на шпиндель 18 и пружиной 20 удерживается в крайнем положении. Вращение от шпинделя передается ударнику через два шарика 21, которые заходят в спиральные канавки на шпинделе и ударнике. В нижнем положении кулачки ударника зацеплены с кулачками вилки.

При вращении шпинделя ударник поворачивается до встречи его кулачков с кулачками вилки, которая удерживается тормозным моментом отвинчиваемой гайки в неподвижном состоянии. При встрече кулачков частота вращения ударника резко снижается. В этот момент шарики 21 перекачиваются по спиральным канавкам и, сжав пружину 20, поднимают ударник до выхода его ку-

лачков из зацепления с кулачками вилки. После прохода кулачков вилки ударник под действием пружины 20 резко опускается, и благодаря перемещению шариков по спиральным канавкам его частота вращения относительно шпинделя 18 повышается, что приводит к увеличению энергии удара. После этого процесс повторяется. Под действием удара кулачков вилка поворачивается на некоторый угол. При увеличении числа ударов гайка по мере возрастания момента затяжки будет поворачиваться после каждого удара на меньший угол, так как энергия каждого удара почти одинакова.

При разборке резьбовых соединений иногда в результате коррозии гайки нельзя отвернуть. В этом случае их раскусывают с помощью пневматического приспособления (рис. 62), которое представляет собой цилиндр 13, закрытый крышками 15. Крышки стянуты шпильками 17. В заднюю крышку ввернут трехходовой кран 18 со штуцером 19, к которому подсоединен воздухоподводящий шланг. Внутри цилиндра расположен поршень со штоком. На конце штока закреплен клин 8. К передней крышке цилиндра прикреплены две щеки 5. На концах щек шарнирно установлены с помощью оси 1 два рычага 6. На концах коротких плеч рычагов припаяны резцы 7 из быстрорежущей стали. Для уменьшения трения между клином и рычагами на их длинных плечах установлены ролики 3, имеющие возможность вращаться на осях 4.

При открытии крана 18 сжатый воздух под давлением  $0,6\text{--}0,9\text{ МН/м}^2$  перемещает поршень вместе со штоком влево. Воздух, находящийся в передней полости цилиндра, вытесняется через отверстия в пустотелом штоке и клине. Клин раздвигает длинные плечи рычагов, и они поворачиваются на оси 1. При этом короткие плечи рычагов с резцами сближаются и раскусывают гайку болта. После этого кран устанавливают в положение II и поршень со штоком под действием пружины 9 возвращается в первоначальное положение. Воздух из задней полости цилиндра вытесняется поршнем через отверстия диаметром 3 мм, имеющиеся в корпусе крана и его пробке.

Использование пневматического приспособления сокращает время разборки болтовых соединений и позволяет сохранить болты для последующего использования. С помощью этого приспособления можно раскусывать гайки диаметром до 22 мм.

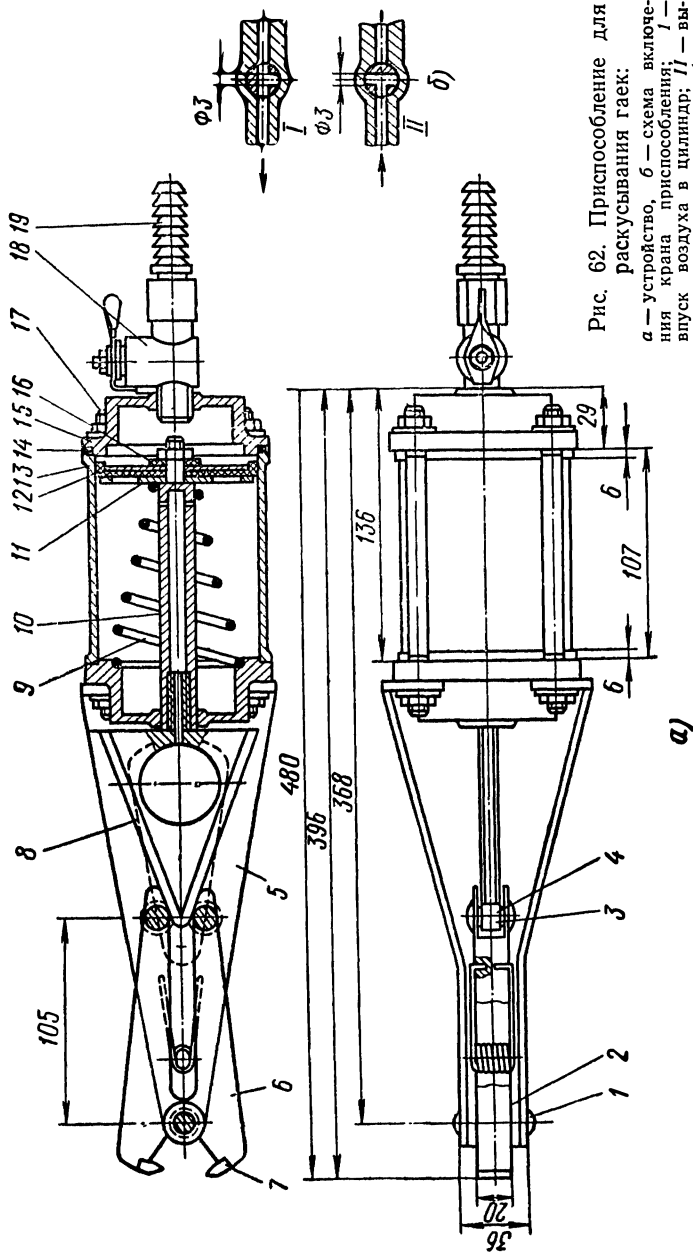


Рис. 62. Приспособление для раскусывания гаек:

а — устройство, б — схема включения крана приспособления; 1 — выпуск воздуха в цилиндр; 11 — выпуск воздуха из цилиндра; 1 — ось, 2 — шайба, 3 — ролик, 4 — ось ролика, 10 — шток, 11 — специальная шайба, 16 — болт, 17 — шпилька М8, 18 — трехходовой кран, 19 — штуцер

Для вырезки поврежденных участков панелей кабин и оперения, при клепальных и рубильных работах в ремонтном производстве используют пневматические молотки. Они бывают трех типов: золотниковые, клапанные и беззолотниковые. Недостаток молотков золотникового

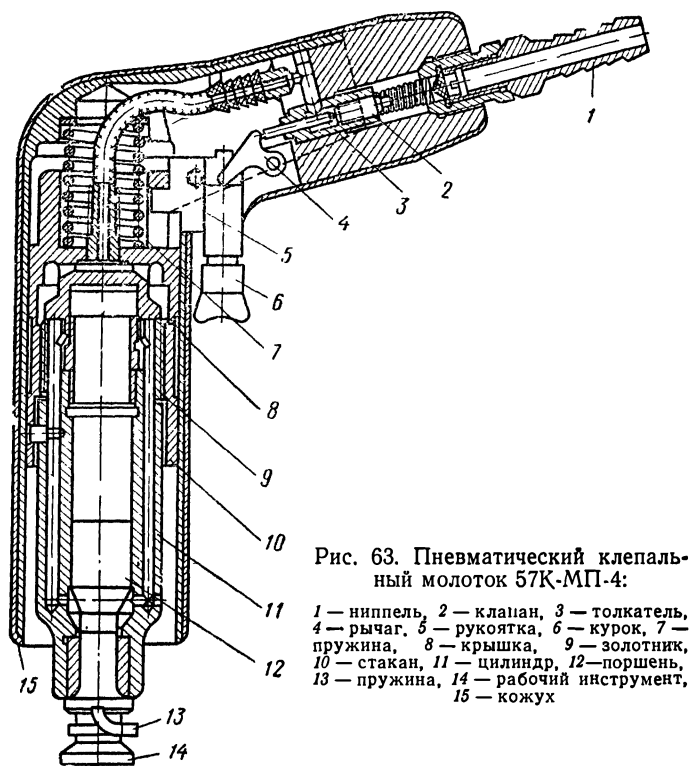


Рис. 63. Пневматический клепальный молоток 57К-МП-4:

1 — ниппель, 2 — клапан, 3 — толкатель, 4 — рычаг, 5 — рукоятка, 6 — курок, 7 — пружина, 8 — крышка, 9 — золотник, 10 — стакан, 11 — цилиндр, 12 — поршень, 13 — пружина, 14 — рабочий инструмент, 15 — кожух

типа состоит в необходимости подачи чистого сжатого воздуха, что не всегда можно обеспечить в условиях ремонтного производства. Поэтому чаще применяют пневматические молотки клапанного типа. Молотки с пластинчатыми клапанами хорошо работают при давлении воздуха 0,45—0,50 МН/м<sup>2</sup>. Для вырезки поврежденных участков панелей применяют молотки КМ-5 или 57-КМП-4.

Молоток 57-КМП-4 (рис. 63) имеет кожух 15 и рукоятку 5, в которой смонтировано пусковое устройство.

Ниппель *1* предназначен для подсоединения шланга со сжатым воздухом. В кожухе молотка установлены стакан *10*, цилиндр *11* с поршнем *12* и золотник *9* с крышкой *8*. При нажатии на курок *6* он через рычаг *4* и толкатель *3* открывает пусковой клапан *2*. При открытом клапане воздух через крышку *8* и золотник *9* поступает в рабочую камеру цилиндра, расположенную над поршнем. В этот момент поршень перемещается вниз, а золотник открывает отверстие для прохода сжатого воздуха через клапаны в нижнюю часть цилиндра под поршень и застав-

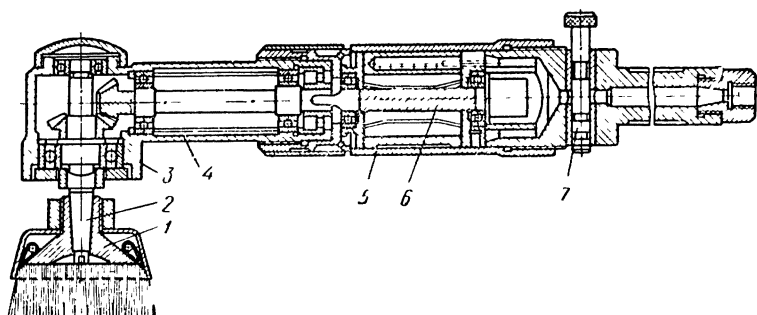


Рис. 64. Угловая пневматическая шлифовальная машина:

*1* — проволочная щетка, *2* — конус шпинделя, *3* — угловая головка, *4*, *5* — корпус, *6* — пневматический двигатель, *7* — венгиль

ляет его перемещаться вверх. Пружина *7* поглощает отдачу поршня и предохраняет рабочего от вредных вибраций. Пружина *13* предназначена для предохранения рабочего инструмента от выпадения.

Для зачистки сварных швов, очистки поверхностей перед окраской, шлифования зашпатлеванных поверхностей широко применяют электрические и пневматические шлифовальные аппараты различной конструкции.

Электрическая шлифовальная машина с гибким валом ИЭ-6103 предназначена для шлифования и полирования металлических поверхностей, а также для зачистки сварных швов и очистки поверхностей от коррозии. Шлифовальная машина состоит из приводного устройства, гибкого приводного вала, прямой и угловой шлифовальных головок. Для обеспечения электроизоляции гибкого вала от электродвигателя в месте их соединения установлена муфта, внутри которой находится шайба из



электроизоляционного материала. Рукоятки шлифовальных головок снабжены противовибрирующим устройством.

Электрические шлифовальные угловые машины ИЭ-2102А и ИЭ-2103А предназначены для резки металла, зачистки сварных швов, шлифования и полирования различных поверхностей. Шлифовальная машина состоит из электродвигателя, редуктора и шлифовального круга, установленного на шпинделе. Высокоскоростной шлифовальный фибровый диск имеет частоту вращения 6500 об/мин.

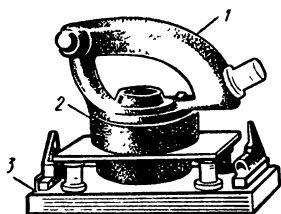


Рис. 65. Пневматическая шлифовальная машинка РД-1:

1 — ручка, 2 — турбина, 3 — корпус

Устройство пневматической шлифовальной машины показано на рис. 64. Вместо проволочной щетки можно устанавливать шлифовальный круг.

Для шлифования и полирования лакокрасочных покрытий можно использовать пневматическую машину РД-1 (рис. 65). Эта машина представляет собой легкий малогабаритный инструмент, имеющий малую вибрацию. Машина снабжена тихоходным двигателем с повышенным крутящим моментом.

## Глава VI

# ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ЭКОНОМИКЕ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

## Производственная структура и управление ремонтными предприятиями

Участок — основная структурная единица ремонтного предприятия. На его рабочих местах выполняются технологически однородные или различные операции по ремонту однотипной продукции. Участок занимает обособленную производственную площадь предприятия и оснащается специальным оборудованием. На производственном участке выполняется определенная часть технологического процесса ремонта машины.

Ремонтные предприятия состоят из основных, вспомогательных и обслуживающих участков. На основных участках выполняются все стадии технологического процесса ремонта машины. Вспомогательные участки, например инструментальные, создают условия для нормальной работы основных участков. К обслуживающим участкам относятся транспортные и материально-технические склады.

Взаимосвязанные участки крупного ремонтного предприятия объединяют в отделения или цехи.

Цех — административно обособленное подразделение предприятия, выпускающее готовую продукцию или часть ее, которая используется на данном ремонтном предприятии или отправляется другим предприятиям. Организация цехов связана с увеличением обслуживающего персонала. Поэтому организация цехов рациональна только в том случае, когда это мероприятие приводит к повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости ремонта машин.

Большинство ремонтных предприятий организовано по бесцеховой структуре. Организация цехов зависит от

программы и уровня специализации ремонтного предприятия.

Управление ремонтными предприятиями основывается на принципе демократического централизма, означающего сочетание централизованного руководства с широким развертыванием инициативы работников производства. Управление осуществляется организационными, воспитательными и экономическими методами.

Во главе ремонтного предприятия стоит директор или управляющий районного отделения «Сельхозтехника», которому подчиняются отдел технического контроля, отдел кадров, бухгалтерия, главный инженер, заместитель директора и планово-производственный отдел. В непосредственном подчинении у заместителя директора находятся отделы строительства и снабжения. Главный инженер имеет в своем подчинении производственные участки, технический отдел, отдел главного механика и инструментальный участок.

Производственный участок (отделение) возглавляет мастер или начальник участка, который организует работу коллектива, контролирует выполнение технологии производства, следит за организацией снабжения рабочих мест и максимальным использованием производственных мощностей.

Начальник цеха организует производственный процесс в цехе. Он руководит мастерами (начальниками участков), помогая им организовать работу на возглавляемых ими участках.

Неотъемлемая часть технологического процесса — технический контроль. На крупных специализированных ремонтных предприятиях его проводит отдел технического контроля (ОТК) или группа контролеров. На 15—20 производственных рабочих выделяется один контролер. В небольших мастерских контроль может проводить инженер-контролер. Качество ремонта объектов контролируют также рабочие-исполнители, бригадиры, мастера, начальники участков и цехов.

Отдел главного механика (ОГМ) проводит ремонт и техническое обслуживание оборудования ремонтного предприятия, ремонт зданий, сооружений и коммуникаций предприятия, изготовление несложного нестандартного оборудования. В ОГМ входят слесарно-механический, электроремонтный и ремонтно-строительный участки. ОГМ организуют на крупных ремонтных предприя-

тиях. В небольших мастерских функции главного механика выполняет заведующий мастерской. Специальной службы ОГМ на таких предприятиях не организуется.

Инструментальное хозяйство ремонтного предприятия состоит из инструментально-раздаточной кладовой (ИРК), центрального инструментального склада, слесарно-механического и заточного участков. В функции инструментального хозяйства входит ремонт и заточка инструмента и приспособлений, снабжение инструментом и приспособлениями рабочих мест.

В ремонтных мастерских системы «Сельхозтехника» службы ОГМ и инструментального хозяйства объединены в ремонтно-инструментальный участок.

### **Планирование в ремонтном производстве**

Сложность и разнообразие технологических процессов, значительная номенклатура деталей и ремонтируемых объектов, взаимосвязь между отдельными технологическими операциями требуют надлежащего взаимодействия между подразделениями ремонтного предприятия, что может быть обеспечено четким планированием.

На ремонтных предприятиях планирование подразделяется на перспективное, текущее и оперативное.

Перспективный план составляется на пять и более лет. Он определяет задачи развития производства на длительный период и намечает конкретные пути успешного их выполнения. В перспективном плане должны быть отражены следующие вопросы:

- задание по специализации и объему производства, номенклатуре ремонтируемых объектов;

- внедрение новых прогрессивных технологических процессов, совершенствование организации труда, основные направления научно-технического прогресса;

- задание по труду и заработной плате;

- уровень себестоимости продукции и мероприятия по ее снижению;

- изменение удельных норм затрат сырья, материалов, топлива и энергии по важнейшим видам продукции;

- показатели использования основных фондов;

- объем капитальных вложений, пополнение оборудования, показатели по возможному расширению ремонтного предприятия за счет нового строительства или реконструкции.

Текущее планирование ремонтного предприятия заключается в разработке технико-промышленно-финансового плана, который разрабатывают сроком на 1 год. Он служит программой производственной, финансовой, технической и организационной деятельности ремонтного предприятия и уточняет на данный период задание перспективного плана развития предприятия, выявляет дополнительные возможности, новые задачи текущего периода. При составлении плана анализируют достигнутый уровень производства и разрабатывают мероприятия по максимальному использованию его производственных мощностей и росту производительности труда.

Промфинплан включает сводный раздел, содержащий директивные и расчетные показатели производственно-хозяйственной деятельности за предшествующий и планируемый год, план производства и реализации продукции, план повышения эффективности производства, плановые технико-экономические нормативы и нормы, план капитального строительства, план материально-технического снабжения, план по труду и заработной плате, план по прибыли, издержкам и рентабельности производства, план по фондам экономического стимулирования и финансовый план.

Оперативное планирование состоит из календарного планирования и диспетчирования. Сущность календарного планирования заключается в разработке по предприятию в целом и по каждому его производственному подразделению (цеху, отделению, участку, рабочему месту) планов-заданий на месяц, декаду, неделю, день, смену. При этом предусматривается создание условий для своевременного снабжения каждого рабочего места материалами, запасными частями, инструментом. Планы-задания доводятся до каждого исполнителя.

На крупных ремонтных предприятиях контроль за выполнением планов-заданий и оперативное регулирование производственного процесса входят в обязанности диспетчерской службы, которую возглавляет главный диспетчер, являющийся одновременно начальником планово-производственного отдела. В подчинении главного диспетчера находятся диспетчеры цехов. Распоряжения главного диспетчера обязательны для всех должностных лиц цехов и участков. Главный диспетчер ежедневно собирает информацию о выполнении плана выпуска и реа-

лизации продукции, о качестве выпускаемой продукции и ряд других показателей. Руководство завода обобщает поступающую информацию и в случае необходимости принимает соответствующие меры.

Четкое планирование работы ремонтного предприятия, систематический учет и контроль за выполнением производственных заданий, анализ их выполнения и своевременное принятие мер по ликвидации отставаний обеспечивают выполнение плана по ремонту сельскохозяйственной техники ремонтным предприятием и его ритмичную работу.

### Организация ремонта кабин и оперения

Организация ремонта кабин и оперения зависит от программы ремонтного предприятия. При значительной программе ремонта наиболее рациональный метод — поточный. Используют поточные линии, состоящие из последовательно расположенных рабочих мест, оснащенных оборудованием, приспособлениями, инструментом, транспортными устройствами для передвижения ремонтируемого изделия с одного рабочего места на другое.

Основной параметр, определяющий работу поточной линии — ее такт. Под *тактом* поточной линии понимают период времени, по истечении которого на поточную линию должно поступить очередное изделие для ремонта.

Такт поточной линии определяется по формуле

$$\tau = \frac{\Phi}{N},$$

где  $\tau$  — такт поточной линии;  $\Phi$  — годовой фонд времени поточной линии;  $N$  — годовая программа ремонта кабин или деталей оперения.

Годовой фонд времени поточной линии определяется по формуле

$$\Phi = (d_k - d_v - d_n)tn,$$

где  $d_k$ ,  $d_v$ ,  $d_n$  — число календарных, выходных и праздничных дней за планируемый год;  $t$  — продолжительность рабочей смены;  $n$  — число смен.

Для проверки расчетного такта поточной линии из всего технологического процесса выбирают наиболее трудоемкую по времени операцию и определяют, сможет

ли максимально возможное число рабочих выполнить весь объем работ по этой операции за время, равное или кратное такту поточной линии. Допускается отклонение не более 10%.

Под наиболее трудоемкой по времени технологической операцией понимают такую операцию (например, навеску дверей), расчленение которой на более мелкие операции нецелесообразно для данного технологического процесса.

Максимально возможное число рабочих на данной операции — это такое число рабочих, которое может одновременно работать на одной кабине без простоев при полном соблюдении технологической последовательности в работе, не мешая друг другу. Например, для навески дверей одной кабины следует ставить не более двух рабочих.

При организации поточной линии следует учитывать различную степень износа кабин. Выполнение отдельных операций по устранению дефектов потребует неодинакового времени на ремонт кабин с различной степенью износа. Так как эти операции выполняются на рабочих местах, то общая трудоемкость рабочих мест будет различной.

Для обеспечения же нормальной работы поточной линии необходимо, чтобы время работы на каждом рабочем месте было равно такту поточной линии.

Поэтому для обеспечения нормальной работы поточной линии необходимо при дефектовке кабин определять объем ремонтных работ. На поточной линии следует чередовать кабины с большим, средним и малым объемом ремонтных работ так, чтобы в итоге получить средний объем.

Для выполнения расчетного такта на поточной линии необходимо иметь межпостовые резервные места, которые будут компенсаторами ритмичности работы поточной линии. Резервные места служат «местами отстоя» для предыдущего рабочего места и «заделом» для последующего. При наличии достаточного объема производственной площади рекомендуется между всеми рабочими местами иметь по одному резервному месту. В случае ограниченных производственных площадей резервные места организуют между наиболее трудоемкими рабочими местами. Минимальное число резервных мест должно составить не менее 50% от общего числа рабочих мест.

Одно из основных условий в обеспечении нормальной работы поточной линии — правильное распределение ремонтных работ различной трудоемкости по рабочим местам.

Число рабочих мест поточной линии рассчитывают по формуле

$$m = \frac{T_{об}}{\tau P_{р.м}},$$

где  $m$  — число рабочих мест;  $T_{об}$  — общая трудоемкость поточной линии по ремонту одной кабины;  $\tau$  — такт поточной линии;  $P_{р.м}$  — число рабочих, одновременно работающих на одном рабочем месте.

Число рабочих на одном рабочем месте определяют по формуле

$$P_{р.м} = \frac{NT_{р.м}}{\Phi_n},$$

где  $N$  — годовая программа ремонта;  $T_{р.м}$  — трудоемкость работ на рабочем месте по ремонту одной кабины;  $\Phi_n$  — номинальный годовой фонд времени рабочего.

Номинальный фонд времени рабочего определяют по формуле

$$\Phi_n = (d_k - d_v - d_{п})t,$$

где  $d_k$ ,  $d_v$ ,  $d_{п}$  — число календарных, выходных и праздничных дней;  $t$  — продолжительность рабочей смены, ч.

Общее число рабочих на поточной линии определяют суммированием числа рабочих по отдельным рабочим местам или по формуле

$$P_{об} = \frac{NT_{об}}{\Phi_n},$$

где  $T_{об}$  — трудоемкость ремонта одной кабины;  $N$  — программа ремонта;  $\Phi_n$  — номинальный годовой фонд времени рабочего.

Длина поточной линии определяется по формуле

$$L = Z(l + d),$$

где  $Z$  — число кабин на линии, включая кабины на резервных местах;  $l$  — длина кабины;  $d$  — расстояние между двумя соседними кабинами.

Производственные площади поточной линии рассчитывают по числу рабочих или по площади, занимаемой



оборудованием. При расчете по площади, занимаемой оборудованием, пользуются формулой

$$F = f \cdot K,$$

где  $f$  — площадь, занимаемая оборудованием;  $K$  — переходной коэффициент.

Для кузовных цехов коэффициент  $K = 4—5$ .

Для ритмичной работы поточной линии необходимо иметь достаточный ремонтный фонд разобранных и промытых кабин. Чем больше ремонтный фонд, тем легче выбрать кабины для обеспечения средней трудоемкости ремонта. Однако увеличение ремонтного фонда ограничено производственными площадями, так как кабины со снятой старой краской можно хранить только в сухом помещении с нормальной комнатной температурой. В противном случае поверхность деталей во время хранения будет подвергаться коррозии. Поэтому необходимо наиболее рационально использовать производственные площади. Для этого в местах хранения ремонтного фонда устанавливают многоярусные стеллажи. При низком расположении потолочных перекрытий иногда весь ремонтный фонд укладывают на пластинчатый транспортер с механическим приводом.

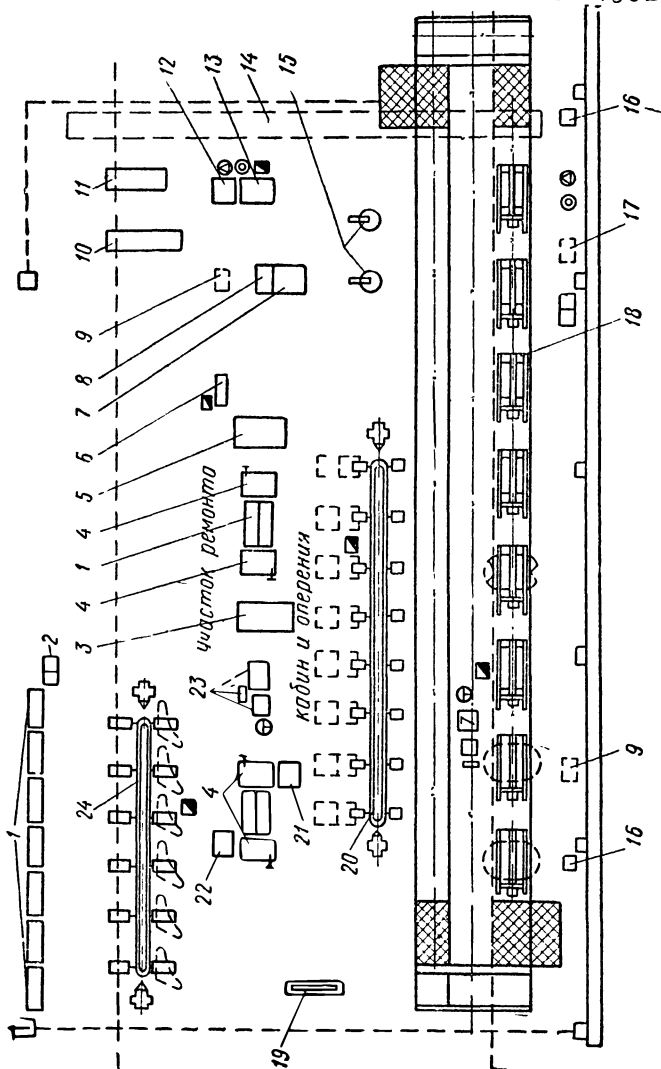
Запас ремонтного фонда кабин для нормальной работы поточной линии должен быть равен 1—2 суточным программам ремонта. Недостаточный ремонтный фонд может привести к остановке поточной линии.

Согласно типовому проекту 81Б-7/70 на авторемонтном заводе с программой ремонта 3000 автомобилей ГАЗ-53А в год для ремонта кабин и оперения предусмотрены следующие участки: по ремонту кабин, дверей с арматурой, крыльев, брызговиков, капотов, подножек, подушек и спинок сидений, заготовительно-прессовый, окраски и сушки кабины и оперения, дефектовочный. Планировка основных участков показана на рис. 66.

В разборочном цехе с кабины снимают электрооборудование, крышки люков, уплотнители, стекла, стеклоочистители, подушки и спинки сидений, зеркало заднего вида, противосолнечный козырек и обшивку кабины. Здесь же с деталей и узлов удаляют старую краску путем выварки в трехсекционной машине АКТБ-142 с последующим ополаскиванием и пассивацией. Далее детали и узлы кабины и оперения доставляют на дефектовочный участок кузовного цеха. После дефектовки узлы и детали

Рис. 66. Планировка технологического оборудования участков по ремонту кабин и оперения:

1 — стеллаж для деталей, 2 — ларь для обтирочных материалов, 3 — стенд для ремонта капота, 4 — верстак слесарный на одно рабочее место, 5 — стенд для ремонта обшивки радиатора, 6 — машина для точечной сварки, 7 — подставка под разметочную плиту, 8 — плита поверочная (для разметки), 9 — передвижной обдирочно-шлифовальный станок, 10 — молот выколоточный, 11 — ножницы высечные, 12 — контейнер для выбраковки деталей и отходов, 13 — стол для газосварочных работ, 14 — кран электрический подвесной, 15 — стенд для правки деталей кабины, 16 — ящик для песка, 17 — тележка для переднего буфера, 18 — механизированная линия ремонта кабин, 19 — кондуктор для сборки жалюзи радиатора, 20 — кондуктор для сборки рамки радиатора, 21 — полуавтомат для дуговой сварки, 22 — механизированная эстакада для ремонта баллонов, 23 — механизированная линия ремонта кабин, 24 — кондуктор для сборки эстакады для ремонта дверей.



лежка для перевозки сварочных баллонов, 18 — механизированная линия ремонта кабин, 19 — кондуктор для сборки жалюзи радиатора, 20 — кондуктор для сборки рамки радиатора, 21 — полуавтомат для дуговой сварки, 22 — механизированная эстакада для ремонта баллонов, 23 — механизированная линия ремонта кабин, 24 — кондуктор для сборки эстакады для ремонта дверей.

поступают на участки ремонта или участок хранения ремонтного фонда.

На участке ремонта кабин снимают двери, дверные петли и другие детали. Проводят предварительную правку вмятин. Затем размечают негодные участки панелей по шаблонам и вырезают их. На место удаленных участков приваривают ремонтные детали. Трещины на деталях заваривают электродуговой сваркой в среде углекислого газа. Далее выполняют окончательную правку неровностей панелей и сварных швов, дверных и оконных проемов, навешивают двери и приваривают водосливные желобки. Дефекты правки и сварных швов устраняют шлифованием абразивными кругами и нанесением пластмассы с последующим шлифованием.

На участке ремонта дверей снимают крышку внутренней панели, стеклоподъемник, замок с приводом, предварительно правят вмятины, размечают дефектные участки по шаблонам, вырезают негодные участки, приваривают ремонтные детали и заваривают трещины. Затем окончательно правят неровности и сварные швы, устанавливают замки с приводом, стеклоподъемник, ручки, крышки люка внутренней панели, клин двери и петли навесок. Далее шлифуют сварные швы и неровности, наносят пластмассовое покрытие. Замок и стеклоподъемник ремонтируют на специальном рабочем месте.

На участке ремонта крыльев вырубают поврежденные участки, предварительно правят неровности, подгоняют и приваривают ремонтные детали, заваривают трещины и пробоины. Далее выполняют окончательную правку на выколочном молоте, шлифование оставшихся неровностей и сварных швов, нанесение пластмассового покрытия и шлифование.

На участке ремонта капота предварительно вручную правят, размечают, вырубают дефектные участки, подгоняют и приваривают ремонтные детали, заваривают трещины и пробоины. Затем окончательно правят на выколочном молоте, шлифуют оставшиеся неровности и сварные швы, наносят порошок ПФН-12 и окончательно шлифуют нанесенное пластмассовое покрытие.

На участке ремонта брызговиков предварительно вручную правят, размечают, вырубают дефектные участки, подгоняют и приваривают ремонтные детали, заваривают трещины и пробоины. Далее окончательно правят на стендах и выколочном молоте, шлифуют, напы-

ляют порошкообразную пластмассу и окончательно шлифуют поверхности деталей.

На участке ремонта подножек правят вмятины и заваривают трещины.

На заготовительно-прессовом участке вырезают заготовки для изготовления заплат и ремонтных деталей из листовой стали, штампуют детали и заплаты, изготавливают ремонтные детали и пружины. Кроме того, на заготовительно-прессовом участке хранят заплаты и готовые ремонтные детали.

На дефектовочном участке определяют дефекты, выбраковывают кабины и оперение, вырезают ремонтные детали из годных участков кабин и оперения и передают их на склад заготовительно-прессового участка.

Организация поточных линий по ремонту кабин и оперения позволяет значительно повысить технико-экономические показатели ремонтного производства. Производительность труда при этом повышается приблизительно на 75%, улучшаются условия труда, повышается качество отремонтированных изделий.

### **Научная организация труда (НОТ) на ремонтных предприятиях**

Научная организация труда — это комплекс научно обоснованных мероприятий, направленных на обеспечение максимальной производительности труда при минимальных затратах человеческой энергии и материальных средств.

Введение НОТ на предприятии начинается с изучения существующей организации производства и условий труда работников. При этом устраняются элементарные неполадки в организации производственного процесса и условий труда. Проводятся мероприятия по обеспечению предприятия минимальным ремонтным фондом, снабжению запасными частями, материалами, инструментом, своевременному обеспечению рабочих мест всем необходимым для бесперебойной работы, налаживанию оперативного планирования, контроля и учета.

Аппарат НОТ состоит из совета и творческих бригад. В совет входят инженеры, экономисты, передовые мастера, рабочие и представители общественности.

В состав творческой бригады входят технолог, инженер или техник по нормированию, мастер участка, 2 —

3 рабочих и медицинский работник. Руководство творческими бригадами в мастерских возлагается на заведующего или технолога мастерской, а на заводе — на главного технолога. Творческие бригады — это непосредственные исполнители работ по НОТ. Они изучают проблемы НОТ на рабочих местах, участках, цехах. При этом они применяют методы наблюдения, фотографирования и самофотографирования рабочего дня, хронометраж, опрос рабочих, мастеров и других работников. Большое внимание творческие бригады уделяют изучению рекомендаций научных организаций и опыта передовых ремонтных предприятий, сбору и разработке предложений по совершенствованию организации труда и производства, составлению итоговых карт состояния изучаемых вопросов, разработке планов мероприятий, контролю за внедрением мероприятий по научной организации труда.

Работа по НОТ на ремонтном предприятии должна быть направлена на создание условий труда и отдыха работников, упорядочение нормирования и оплаты труда, совершенствование существующей организации и обслуживания рабочих мест, рациональное использование рабочей силы и персонала, развитие их творческой активности.

На условия труда работников влияют микроклимат, освещенность, окраска помещений и оборудования, производственные шумы и вибрации, загрязненность воздуха, уровень культуры труда и отдыха. Состояние условий труда члены творческой бригады оценивают по существующим нормативам, по числу и продолжительности заболеваний работников, связанных с производством, частоте и тяжести производственных травм.

Микроклимат помещений определяют по температуре и относительной влажности воздуха. Температуру измеряют термометром или термографом, влажность воздуха — гигрографом. Оптимальная температура воздуха в рабочей зоне слесаря в холодное время года должна быть 17—19°С, в летнее время 20—23°С.

Влажность воздуха на рабочем месте рекомендуется поддерживать в пределах 30—60%.

На производительность труда и качество продукции влияет освещенность рабочего места, которая определяется люксметром. Хорошая освещенность рабочих мест обеспечивается сочетанием естественных и искусственных источников света.

Окраска стен и потолков помещений, оборудования и арматуры в рациональные цвета повышает производительность труда и снижает утомляемость работников. Так, потолки, перекрытия и оконные переплеты рекомендуется окрашивать в белый, светло-желтый или светло-кремовый цвет, стены на уровне 2,5—3 м от уровня пола — в светло-зеленый или светло-голубой цвета. Неподвижные внешние поверхности металлорежущих станков, молотов и прессов следует окрашивать в светло-зеленый цвет, движущиеся внешние части — в кремовый, оградительные устройства, кнопки и рукоятки выключения механизмов — в красный цвет.

Воздух помещений ремонтных предприятий может быть загрязнен ядовитыми газами, парами и пылью. Состав воздуха надо регулярно контролировать приборами.

Систематическое воздействие шума и вибраций на рабочих приводит к снижению производительности труда, ухудшению качества продукции, возрастанию заболеваемости, производственному травматизму и аварийности. Под влиянием шума ослабляются внимание, слух, память, острота зрения и чувствительность к предупредительным сигналам. Уровень шума измеряют с помощью шумомеров.

Устранение вредного действия шума достигается звукоизоляцией агрегатов и механизмов, создающих шум, установкой кожухов, кабин, отражательных экранов, глушителей выхлопных труб. Если нельзя снизить уровень шума в производственном помещении, рабочие должны применять индивидуальные средства защиты.

Для защиты от вредного влияния вибрации при работе с вибромеханизмами рекомендуется пользоваться антивибрационными рукавицами, обувью на толстой подошве из мягкой резины, виброгасящими рукоятками пневматического инструмента.

В комплексе мероприятий по НОТ большое внимание уделяется рациональной организации рабочего места, обеспечивающей снижение затрат рабочего времени, созданию удобств для выполнения работ и снижению утомляемости рабочего. Важное значение имеет рациональная планировка и механизация трудоемких процессов.

На рабочем месте должно быть предусмотрено определенное и постоянное размещение деталей, инструментов, приспособлений, технической документации и т. д. Предметы надо размещать с учетом максимального со-

кращения непроизводительных движений. Предметы, которые чаще используются при работе, должны находиться ближе к рабочему. Инструменты и детали, которые рабочий берет правой рукой, располагают справа. Число инструментов и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены.

Основной документ по НОТ слесаря — карта организации труда на рабочем месте.

### **Техническое нормирование ремонтных работ**

Основная задача нормирования — определение научно обоснованных затрат времени на выполнение ремонтных работ и выявление резервов для совершенствования организации труда на основе изучения технологического процесса.

При техническом нормировании определяют норму времени или норму выработки.

*Норма времени* определяет сроки, необходимые для производства единицы продукции.

*Нормой выработки* называется количество продукции, которое необходимо произвести в единицу времени.

Норму времени применяют для нормирования труда рабочих, которые в течение смены выполняют различные технологические операции. В случае, если рабочий в течение смены выполняет один вид работы, для нормирования применяют сменные нормы выработки. Между нормой выработки и нормой времени существует следующая зависимость:  $T_v = 1/T_n$ , где  $T_v$  — норма выработки,  $T_n$  — норма времени.

Норма времени состоит из отдельных элементов затрат времени и определяется по формуле

$$T_n = T_{ос} + T_{вс} + T_{доп} + \frac{T_{п.з}}{n},$$

где  $T_{ос}$  — основное время;  $T_{вс}$  — вспомогательное время;  $T_{доп}$  — дополнительное время;  $T_{п.з}$  — подготовительно-заключительное время;  $n$  — число обрабатываемых деталей в партии.

*Основным* называется время, в течение которого происходит изменение формы, размеров и свойств обрабатываемого изделия в результате механической обработки, правки, сварки, штамповки и т. д., а также изменение

взаимного расположения деталей и узлов в результате проведения разборочно-сборочных работ.

*Вспомогательное* — это время, затрачиваемое рабочим на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. К нему относится время на установку, закрепление и снятие обрабатываемой детали, перестановку инструмента, управление оборудованием и т. д.

*Дополнительным* называется время, затрачиваемое на организационно-техническое обслуживание рабочего места, на отдых и естественные надобности. Под организационно-техническим обслуживанием понимают смену инструмента без его переточки, регулировку, смазку, чистку, осмотр и опробование оборудования.

*Подготовительно-заключительное* — это время, затрачиваемое рабочим на первоначальное ознакомление с работой и чертежами, подготовку рабочего места, наладку, оборудования и инструмента, а также на выполнение действий, связанных с окончанием работы. Подготовительно-заключительное время на выполнение определенного вида работ не зависит от объема и вида работ. Чем больше однотипных изделий, тем меньше затраты подготовительно-заключительного времени на одно изделие.

Сумма основного и вспомогательного времени называется *оперативным временем*:  $T_{оп} = T_{ос} + T_{вс}$ .

Сумма оперативного и дополнительного времени называется *штучным временем*:  $T_{шт} = T_{оп} + T_{доп}$ .

Нормы времени на слесарные работы можно определять, расчленив операции на отдельные элементы и рассчитав затраты времени на эти элементы. Однако такие расчеты сложны, применяются редко. В практике нормирования слесарных работ нормы времени определяют по заранее разработанным таблицам нормативов времени.

Если в используемых таблицах нормативов времени приведено полное штучное время, то норму времени определяют по уравнению:

$$T_n = T_{шт} + \frac{T_{н.з}}{n}.$$

Если же в таблицах нормативов времени указано неполное штучное время, то норму времени определяют по уравнению:

$$T_n = T_{н,ш} + T_{в,у} + \frac{T_{н.з}}{n},$$



где  $T_{н.ш}$  — неполное штучное время;  $T_{в.у}$  — вспомогательное время на установку детали.

Например, при определении нормы времени разметки по шаблону неполное штучное время определяют по табл. 7.

Т а б л и ц а 7

Неполное штучное время на разметку по шаблону

Число линий	Длина размечаемого контура не более, мм	Время разметки, мин
Не более пяти	200	0,4
	500	0,5
	1000	0,7
Не более десяти	200	0,6
	500	1,0
	1000	1,8

При определении нормы времени на изготовление заплата (разметку заплата, вырезку ее из листовой стали вибрационными ножницами, правку заплата после вырезки и зачистку заусенцев шлифовальным кругом) штучное время определяют по табл. 8.

Т а б л и ц а 8

Штучное время на изготовление заплата

Толщина листовой стали не более, мм	Размер заплата, мм	Штучное время, мин
1,0	100×100	3,6
	150×150	3,9
	200×200	4,4
	250×250	4,8
2,0	100×100	3,8
	150×150	4,2
	200×200	4,7
	250×250	5,1
3,0	100×100	4,0
	150×150	4,4
	200×200	5,1
	250×250	5,5

При правке вмятин облицовки вручную штучное время равно:

Площадь вмятин, см <sup>2</sup> . . . . .	50	100	150	200	250	300	350	400	500
Время, мин. . . . .	2,8	3,7	4,5	5,2	5,8	6,3	6,8	7,2	7,8

Вспомогательное время на установку детали и подготовительно-заключительное время определяют по соответствующим таблицам в зависимости от массы детали, способа установки, степени сложности работы.

## Оплата труда

На ремонтных предприятиях сельского хозяйства применяют сдельно-премиальную и повременно-премиальную системы оплаты труда.

Повременно-премиальная система оплаты труда используется в тех случаях, когда затруднен непосредственный учет выполненной работы. При этом оплату труда производят по часовым тарифным ставкам соответствующего разряда рабочего за фактически отработанное время. Все работы по сложности и ответственности разделены на шесть разрядов. Каждому рабочему в зависимости от его квалификации присваивается соответствующий разряд. Кроме основной заработной платы при повременно-премиальной системе оплаты труда рабочему начисляется премия за количественные и качественные показатели.

Сдельно-премиальная система оплаты труда применяется там, где имеются все необходимые условия для учета и контроля за выполненным объемом работы обеспечения необходимыми материалами и запасными частями. Эта система применяется и для слесарей, занятых на ремонте машин. При этом они получают заработную плату в соответствии со сдельными расценками, установленными на основании часовых тарифных ставок, норм времени, выработки и тарификации работ по разрядам согласно тарифно-квалификационным справочникам.

Часовые тарифные ставки зависят от условий труда. Для рабочих ремонтно-механических мастерских с нормальными условиями труда они приведены в табл. 9.

## Часовые тарифные ставки \*

Условия работы	Часовые тарифные ставки в зависимости от разряда, коп.					
	I	II	III	IV	V	VI
На работах с нормальными условиями труда:						
для повременщиков . . .	40,4	44,0	47,9	53,0	59,6	69,3
для сдельщиков . . . .	43,3	47,1	51,2	56,6	58,7	74,2

\* Используются в учебных целях.

Кроме основной заработной платы при сдельно-премиальной системе оплаты труда слесари получают премии за высококачественное и досрочное выполнение ремонтных работ, при условии выполнения месячного производственного задания участком, цехом, мастерской и выполнения рабочим норм выработки в среднем за месяц.

Премии рабочим начисляются по месячным результатам работы за фактически отработанное время. Премии утверждаются руководителем предприятия. Представляют к премированию рабочих начальники цехов, участков, заведующие мастерскими. Премии выплачиваются при выдаче заработной платы за истекший платежный месяц. Рабочим, проработавшим неполный месяц по уважительным причинам, премию выплачивают за проработанное время.

Кроме того, рабочие ремонтных предприятий могут получать премии за сдачу продукции высокого качества. Размер премии в этом случае зависит от процента продукции, сдаваемой с первого предъявления.

Руководителю предприятия предоставляется право лишать отдельных рабочих премии полностью или снижать ее размер за производственные упущения или нарушения трудовой дисциплины.

На каждом ремонтном предприятии на основании типовых положений об оплате труда и премировании рабочих разрабатывается положение об условиях премирования, в котором устанавливаются условия, показатели, размеры премирования, а также производственные упущения, за которые рабочие могут лишаться премии полностью или частично.

## Себестоимость продукции

*Себестоимостью* называются затраты предприятия (в денежном выражении) на единицу выпускаемой продукции. Себестоимость продукции — один из наиболее важных показателей работы ремонтного предприятия. Она отражает уровень технологии и организации производства.

Различают полную, отраслевую и заводскую себестоимости. *Полная себестоимость* включает заводские и внепроизводственные расходы: затраты на реализацию продукции, отчисления на содержание вышестоящей организации и другие. Средняя себестоимость данного вида продукции на однотипных ремонтных предприятиях определенного ведомственного подчинения называется *отраслевой себестоимостью*.

*Заводская себестоимость* ремонтируемых объектов складывается из прямых затрат и косвенных (накладных) расходов.

Прямые затраты непосредственно относят на данный вид продукции согласно установленным нормативам. В прямые затраты включают заработную плату производственным рабочим за ремонт данного объекта, стоимость основных материалов, израсходованных при ремонте объекта, стоимость покупных запасных частей, узлов и агрегатов.

Заработная плата производственным рабочим зависит от трудоемкости ремонта объекта, тарифных ставок и величины дополнительной зарплаты производственным рабочим. К дополнительной заработной плате относится оплата очередных и дополнительных отпусков, оплата перерывов в работе кормящих матерей, оплата времени, израсходованного рабочим на выполнение государственных и общественных обязанностей, премиальные доплаты к заработной плате и другие. Величина дополнительной заработной платы составляет около 10% от основной. Кроме того, при расчете себестоимости к заработной плате производственным рабочим добавляют начисления по социальному страхованию в размере 4,4% от основной и дополнительной заработной платы.

В себестоимость отремонтированного объекта включают стоимость таких материалов, как прокат черных и цветных металлов, бронзы, электродов, флюсов, химика-

тов, лакокрасочных, резино-асбестовых, изоляционных и других.

Стоимость покупных запасных частей определяют при расчете себестоимости по нормам расхода деталей на 100 ремонтируемых объектов или по данным предыдущего года с соответствующей корректировкой.

В некоторых случаях, например при ремонте деталей, требующих большого расхода электроэнергии, в прямые затраты включают стоимость электроэнергии, израсходованной на технологические нужды.

Косвенные (накладные) расходы состоят из затрат, связанных в основном с обслуживанием производства и его управлением. Они подразделяются на общепроизводственные (цеховые) и общехозяйственные (общезаводские).

Общепроизводственные расходы включают заработную плату руководящих производственных работников цеха или мастерской (начальника цеха, заведующего мастерской, мастеров и т. д.), служащих и младшего обслуживающего персонала с начислениями по социальному страхованию; расходы на приобретение и ремонт инструмента, приспособлений и хозяйственного инвентаря; расходы на электроэнергию, топливо, вспомогательные и обтирочные материалы, пар, воду; расходы на содержание помещений, текущий ремонт зданий и оборудования; расходы на амортизацию основных средств; расходы по охране труда и технике безопасности и другие.

Общехозяйственные расходы включают заработную плату с начислениями административно-управленческому персоналу (управляющему, главному инженеру и другим работникам районного отделения «Сельхозтехника», директору, главному инженеру и другому персоналу заводоуправления); канцелярские, почтовые, телефонные и типографские расходы; командировочные расходы; расходы, связанные с содержанием, амортизацией и текущим ремонтом зданий и сооружений общезаводского назначения; расходы по изобретательству, охране труда, по содержанию пожарной и сторожевой охраны, расходы по подготовке кадров и другие.

Себестоимость продукции ремонтных предприятий зависит от технического уровня и организации производства. Повышение технического уровня и улучшение организации производства приводит к снижению себестоимости продукции. Для повышения технического уровня про-

изводства необходимо механизировать производственные процессы, внедрять передовую технологию и новые материалы, достижения передовых ремонтных предприятий, науки и техники, совершенствовать технологические процессы и модернизировать действующее оборудование, ликвидировать брак, сокращать расход запасных частей.

При совершенствовании производства надо эффективнее использовать оборудование, улучшать организацию труда и использование рабочего времени, совершенствовать управление производством и материально-техническое снабжение, специализацию и кооперирование производства, улучшать использование электрической и тепловой энергии и т. д.

Многие из перечисленных факторов зависят в значительной степени от работающих в ремонтных предприятиях рабочих. Поэтому рабочие оказывают существенное влияние на себестоимость продукции, выпускаемой ремонтными предприятиями.

Основные показатели работы ремонтного предприятия — выполнение плана ремонта машин, рентабельность и качество ремонта. Рентабельность ремонтного предприятия характеризует его прибыльность. Она определяется как разность между суммой оптовых цен, полученной за отремонтированные объекты, и полной себестоимостью ремонта этих объектов. Показатель рентабельности — ее уровень. Уровень рентабельности ремонтного предприятия за определенный период определяется по формуле

$$U_p = \frac{O_p - C_{p.п}}{C_{o.ф} + C_{o.с}},$$

где  $U_p$  — уровень рентабельности;  $O_p$  — объем реализации продукции, руб.;  $C_{p.п}$  — себестоимость реализованной продукции, руб.;  $C_{o.ф}$  — стоимость основных производственных фондов, руб. (производственных зданий и сооружений, оборудования, приспособлений, механизмов, инструментов стоимостью более 50 руб. за единицу);  $C_{o.с}$  — стоимость нормируемых оборотных средств, руб. (производственных запасов деталей, узлов, агрегатов, ремонтных и других материалов, готовой продукции, затрат незавершенного производства, расходов будущих периодов и др.).

## **Хозяйственный расчет и основы новой системы планирования и экономического стимулирования**

Хозяйственный расчет — один из методов планового руководства социалистическим предприятием. Он направлен на выполнение государственного плана с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов. При этом должны все расходы предприятия возмещаться из собственных доходов и создаваться некоторые накопления.

Хозяйственный расчет предполагает в рамках государственного плана большую самостоятельность хозяйственной деятельности ремонтных предприятий. Хозрасчетные предприятия наделяются основными фондами и собственными оборотными средствами, пользуются правом юридического лица. Хозрасчетные ремонтные предприятия сельского хозяйства — это в основном ремонтные заводы.

Ремонтные мастерские районных объединений «Сельхозтехника» осуществляют свою деятельность на внутрихозяйственном расчете. Внутрихозяйственный расчет — одна из форм планового руководства цехами, отделениями, участками и отдельными службами предприятия. Хозрасчет ремонтных мастерских находится в неразрывном единстве с хозрасчетом районного объединения. На внутрихозяйственном расчете должны работать цехи, отделения и участки ремонтных заводов.

Деятельность подразделений предприятия, находящихся на внутрихозяйственном расчете, ограничивается функциями их производства. Они не обладают правами юридического лица, не имеют самостоятельного баланса и расчетного счета в Госбанке, не наделяются самостоятельными оборотными средствами. Затраты, произведенные хозрасчетными подразделениями, соизмеряются с плановыми нормами расхода трудовых и материальных ресурсов. Таким подразделениям устанавливают лимиты отпуска материальных ценностей, нормы запасов материалов, запасных частей, агрегатов, лимиты фонда заработной платы рабочим и на другие нужды их производственной деятельности.

Новая система планирования и экономического стимулирования находит широкое применение на ремонтных предприятиях. Она предусматривает расширение прав

предприятий и широкую их хозяйственную самостоятельность. При этом сокращается число показателей, утверждаемых вышестоящими организациями. Объем валовой продукции, производительность труда, себестоимость продукции, численность работающих и другие показатели разрабатываются самим предприятием, используются при планировании и не утверждаются вышестоящими организациями.

Производственная деятельность ремонтного предприятия при новой системе оценивается по результатам выполнения плана реализации основных видов продукции в натуральном и денежном выражении, по величине полученной прибыли и уровню рентабельности производства.

При новой системе на предприятиях за счет отчислений от прибыли создаются поощрительные фонды, которые используются на материальное поощрение работников, социально-культурные мероприятия, жилищное строительство и развитие производства.

### **Основные положения о рационализаторских предложениях**

Ремонтное производство имеет большие резервы экономии трудовых затрат и повышения производительности труда.

Технический прогресс должен развиваться на базе концентрации ремонтного производства, создания различного типа специализированных предприятий, внедрения на предприятиях более производительного оборудования, более совершенных и экономичных технологических процессов. Это позволит улучшить качество ремонта, снизить его себестоимость и повысить производительность труда.

Значительная роль в совершенствовании технологии, механизации и автоматизации ремонтного производства принадлежит рабочим, которые вносят свои технические решения в виде рационализаторских предложений.

Рационализаторским предложением признается техническое решение, являющееся новым для ремонтного предприятия и предусматривающее изменение конструкции изделия, технологии ремонта или применяемого оборудования или изменение состава материала. Предложение должно быть полезным для предприятия, и его ис-



пользование должно обеспечивать экономический, технический или иной положительный эффект. Не признаются в качестве рационализаторских предложения, использование которых может привести к снижению качества продукции.

Рационализаторское предложение признается новым для предприятия или вышестоящих организаций в следующих случаях:

если оно не использовалось на этом предприятии или в организации, кроме случаев, когда решение использовалось по инициативе автора не более трех месяцев до подачи заявления;

если оно не было предусмотрено приказами или распоряжениями, не было разработано техническими службами предприятия или организации или не было заявлено другим лицом;

если оно не было рекомендовано вышестоящей организацией или опубликовано в информационных изданиях по распространению передового опыта в данной отрасли;

если оно не предусмотрено обязательными для предприятия или организации стандартами, нормами, техническими условиями и другими нормативами.

При оформлении рационализаторского предложения его автор подает письменное заявление с описанием сущности предложения. При необходимости к заявлению прикладывают чертежи, схемы или эскизы.

Заявление на рационализаторское предложение должно быть рассмотрено на предприятии, и по нему должно быть принято решение в течение 15 дней. Если предложение может быть использовано на нескольких предприятиях, автор подает заявление в министерство или ведомство, оно должно быть там рассмотрено в течение 1,5 месяца со дня поступления.

Предприятие или вышестоящая организация может признать предложение рационализаторским либо принять решение о проведении опытной проверки или его отклонении.

После вынесения решения о признании предложения рационализаторским и принятии его к использованию автору выдают удостоверение на рационализаторское предложение. Удостоверение выдается предприятием или вышестоящей организацией, принявшей такое решение.

Предприятие или вышестоящая организация составляют акт принятия рационализаторского предложения к

использованию, рассчитывают годовую экономию от использования этого предложения. Автора должны известить о начале использования рационализаторского предложения в месячный срок со дня его применения.

Автор рационализаторского предложения, получивший удостоверение, имеет право на вознаграждение, которое начисляется и выплачивается предприятием или вышестоящей организацией, выдавшими автору удостоверение. Размер вознаграждения за рационализаторское предложение зависит от суммы годовой экономии, полученной в первом году использования предложения, и определяется следующими данными:

*Сумма годовой экономии, руб:*

*Вознаграждение  
за рационализаторское  
предложение*

До 100	17% экономии, но не менее 10 руб.
100—150	7% + 10 руб.
500—1000	5% + 20 руб.
1000—5000	3% + 40 руб.
5000—50 000	2% + 90 руб.
50 000—100 000	1% + 590 руб.
100 000 и выше	0,5% + 1090 руб., но не более 5000 руб.

Размер вознаграждения за предложение, не создающее экономии, определяется в зависимости от его действительной ценности с учетом положительного эффекта, полученного при использовании рационализаторского предложения, и объема применения предложения. Однако оно не должно быть менее 10 руб. и более 5000 руб.

Если во втором году объем использования рационализаторского предложения возрастает, то производится доплата, исходя из максимального объема использования, достигнутого во втором году. Однако общая сумма вознаграждения не превышает 5000 руб.

Рационализаторы должны активно содействовать использованию и дальнейшему совершенствованию своих предложений.

### **Охрана труда и техника безопасности**

Одна из главных забот Советского государства — охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасных условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Администрация пред-

приятий обязана внедрять современные средства техники безопасности и обеспечивать санитарно-гигиенические условия труда. Выполнение законодательства по охране труда и технике безопасности контролируют государственные органы и профессиональные союзы. Государственный надзор ведется за соблюдением правил устройства и эксплуатации энергетических установок, подъемных сооружений, котельных установок и сосудов, работающих под давлением. Государственная санитарная инспекция следит за выполнением гигиенических норм, санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических правил в помещениях предприятий. Техническая инспекция Совета профсоюза осуществляет надзор за выполнением трудового законодательства, правил и норм техники безопасности и производственной санитарии. Кроме перечисленных органов надзора большую роль играет контроль профсоюзных комитетов предприятий. Комиссия по охране труда и общественные инспекторы заводских и местных комитетов профсоюза следят за охраной труда на предприятии.

Должностные лица, виновные в нарушении правил по охране труда, несут дисциплинарную, административную и уголовную ответственность. Ответственность за состояние техники безопасности на предприятии возлагается на руководителя предприятия и его заместителя. Начальники участков, отделений и цехов ремонтного предприятия должны требовать от рабочих строгого соблюдения правил техники безопасности.

За несоблюдение правил техники безопасности и трудовой дисциплины администрация может наказать нарушителя, поставив на вид, объявить выговор, перевести на нижеоплачиваемую работу сроком до трех месяцев, лишить премии.

На администрацию предприятия возлагается обязанность проведения инструктажа рабочих по технике безопасности.

Все вновь поступившие на предприятие рабочие, а также переведенные на другую работу обязаны пройти инструктаж по технике безопасности.

Вводный инструктаж проводит главный инженер предприятия или инженер по технике безопасности. Рабочих знакомят с особенностями работы предприятия, обязанностями по соблюдению правил техники безопасности, правилами безопасности уличного движения, рас-

сказывают об основных причинах несчастных случаев и оказании первой помощи пострадавшим.

Инструктаж на рабочем месте проводит начальник цеха, участка или мастер. Во время инструктажа рабочим сообщается о безопасных методах и приемах работы. Рабочие практически выполняют безопасные приемы труда.

Во время повседневного инструктажа мастер проводит проверку знаний рабочего по технике безопасности. При обнаружении нарушения правил техники безопасности необходимо потребовать от рабочего прекращения работы и указать ему на последствия, к которым могут привести эти нарушения.

Через каждые шесть месяцев все рабочие, независимо от квалификации и стажа работы, проходят периодический или повторный инструктаж по технике безопасности. Во время этого инструктажа рабочим напоминают правила техники безопасности.

На рабочем месте слесаря устанавливают верстак с закрепленными на нем тисками и другими приспособлениями. Верстак должен быть прочным и устойчивым. Поверхность верстака обивают листовой сталью. По краям его устанавливают металлические уголки, чтобы не скатывались детали и инструмент. Плоско-параллельные тиски должны быть установлены по высоте в зависимости от роста рабочего.

При выполнении жестяничных работ возможны случаи пореза рук о заусенцы или острые кромки деталей, повреждения ног при случайном падении деталей, травматизма при установке и креплении деталей.

Во время рубки металла зубилом необходимо прочно закреплять деталь в тисках. Слесарь должен работать в защитных очках. Для защиты от поражения на кисть руки надевают защитный козырек, а на зубило — защитную шайбу. Нельзя работать зубилом с расплюсченной головкой и выкрошенной режущей кромкой. Боек молотка не должен иметь заусенцев. В противном случае от такого инструмента могут отскочить частицы металла и ранить рабочего. Такие дефекты на инструментах устраняют правкой головок и бойков на абразивных кругах.

Опиливать металл не разрешается напильниками без деревянных ручек или с расколотыми ручками. Это может привести к ранению руки рабочего.

При резке металла ножовкой необходимо правильно натягивать и закреплять полотно в рамке. Если полотно натянуто туго или слабо, то оно может лопнуть во время резки, и слесарь получит травму. Если произошла поломка хотя бы одного зуба, то работу надо прекратить и заменить поврежденное ножовочное полотно.

Не разрешается сдвигать металлические опилки, так как они могут попасть в глаза. Не только ранение, но даже незначительное повреждение глаза может вызвать заболевание, ухудшение зрения и даже слепоту. Металлические опилки и стружку следует очищать специальной щеткой. Для предохранения глаз при работе следует пользоваться защитными очками.

Слесари-жестянщики должны быть одеты так, чтобы их одежда не могла быть захвачена движущимися частями оборудования. Одежда не должна иметь свисающих концов и завязок.

При работе на рычажных ножницах надо быть осторожным, так как можно поранить пальцы рук. Ножницы имеют противовесы, обеспечивающие удержание ножедержателя с ножом в верхнем положении.

Ножницы с вращающимися ножами, вибрационные и другие с приводом от электродвигателя должны иметь надежное ограждение ножей, исключающее попадание рук под ножи.

При выколотке деталей из листового металла нельзя применять свинцовые болванки. Их изготавливают из цветных сплавов с содержанием свинца не более 3% или из твердых пород дерева.

На выколоточном молоте не разрешается выколачивать мелкие детали, так как при этой операции пальцы рук могут попасть под боек.

Работая на листогибочных трехвалковых станках, следует остерегаться затягивания рук вращающимися валками. Надо быть особенно внимательным при подходе кромки листа к валкам.

При работе с электродрелями, электрошлифовальными машинами и другим механизированным инструментом необходимо соблюдать правила электробезопасности. Перед включением электроинструмента в сеть надо обеспечить защитное его заземление. Штепсельные вилки электроинструмента должны иметь заземляющий контакт, который длиннее остальных и поэтому включается раньше электрической части инструмента. Перед вклю-

чением инструмента в сеть необходимо убедиться в его исправности и надежности изоляции.

Работать с электроинструментом разрешается в резиновых перчатках и калошах. В сырых помещениях под ноги работающего укладывают сухие доски, которые покрывают резиновым рифленным ковриком.

При сверлении необходимо соблюдать правила безопасности работы с электродрелью. Приступая к сверлению, необходимо обеспечить прочность и надежность крепления детали. Электродрель должна находиться перпендикулярно к поверхности изделия. К концу сверления сквозного отверстия нажим на дрель следует ослабить, так как оставшийся слой металла от сильного нажима может продавиться, сверло застрянет, рабочий потеряет равновесие и получит травму.

Перед работой с пневматическим инструментом необходимо убедиться в его исправности. Включать пневматический резак в работу следует только после направления режущей части резца на обрабатываемое изделие.

При работе на заточных станках и с электрошлифовальными машинами серьезные травмы могут быть получены в результате разрыва абразивного круга. Перед установкой абразивного круга его осматривают и простукивают. Круги с трещинами, выбоинами и другими дефектами устанавливать запрещается. Круг должен быть закреплен на шпинделе зажимными фланцами с диаметром не менее  $\frac{1}{3}$  диаметра круга. Между кругом и фланцами с обеих сторон располагают прокладки из плотной бумаги, картона или резины толщиной от 0,5 до 3 мм. Абразивный круг должен быть проверен в течение 5 мин при работе вхолостую.

Абразивные круги необходимо оборудовать защитными кожухами. Величина открытой части кожуха должна быть минимальной и определяется габаритами обрабатываемых деталей и диаметром круга. Разрешается иметь открытую часть в пределах 60—120°.

Работая с абразивными кругами, рабочий должен находиться сбоку от вращающегося круга.

При пользовании грузоподъемным оборудованием рабочий должен следить за тем, чтобы масса поднимаемых грузов не превышала предельной нормы, установленной для данного грузоподъемного механизма. Необходимо использовать только исправные грузоподъемные механизмы с отметкой о сроке испытания и следить за проч-

ностью зацепки груза. Нельзя стоять под поднятым грузом и раскачивать его.

При несчастном случае надо оказать пострадавшему немедленную помощь. Успех первой помощи зависит от быстроты действий, находчивости и умения окружающих.

Если у пострадавшего нет дыхания и пульса, необходимо усилить приток свежего воздуха в помещение, снять с пострадавшего мешающую одежду, расстегнуть ворот и сделать искусственное дыхание.

На рану накладывают стерильный перевязочный материал и завязывают бинтом. Эти материалы находятся в аптечке первой помощи.

Для остановки кровотечения раненую конечность поднимают вверх и кровоточащую рану закрывают перевязочным материалом. Если кровотечение не останавливается после наложения повязки, кровеносные сосуды, питающие раненую область, прижимают пальцами, накладывают жгут или сгибают конечности в суставах. После этого пострадавший должен быть доставлен в медицинское учреждение.

При переломах кистей рук поврежденные места прибинтовывают к шинам, которые хранятся в аптечке первой помощи. В случае перелома ключицы в подмышечную впадину кладут небольшой комок ваты или марли, руку сгибают в локте под прямым углом и подвязывают косынкой к шее. Часть руки выше локтя прибинтовывают к туловищу.

При переломе позвоночника под пострадавшего необходимо осторожно подсунуть доску, не поднимая его, и следить, чтобы туловище не перегибалось.

При ожогах с пострадавшего осторожно снимают одежду и обувь, не касаясь руками обожженного участка кожи. Приставшие к коже куски одежды обрезают ножницами. Нельзя вскрывать пузыри и смазывать обожженные участки мазями, маслами, вазелином. На обожженные участки следует наложить стерильную марлю, затем слой ваты и перевязать бинтом.

Если рабочий поражен электрическим током, необходимо принять все возможные меры для более быстрого освобождения пострадавшего от действия тока. Для этого нужно отключить рубильник, сухим неметаллическим предметом оборвать провода или оттащить пострадавшего от оборудования или проводов, используя деревянные

предметы. Оттаскивать пострадавшего руками можно только в резиновых перчатках или, в крайнем случае, обмотав руки собственной одеждой. Оказывающий помощь должен стоять на сухой доске, резиновом предмете или надеть резиновые калоши.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но с сохранившимся дыханием, его следует удобно уложить, расстегнуть одежду, создать приток свежего воздуха, дать понюхать нашатырный спирт, обрызгать водой, растереть и согреть тело. Если у пострадавшего редкое дыхание и пульс, то необходимо немедленно приступить к искусственному дыханию. Пострадавшего не следует класть на железо, землю, каменный или бетонный пол. Нельзя зарывать пострадавшего в землю, так как при этом прекращается доступ воздуха и это наносит ему вред.



## О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие . . . . .	3
Глава I. Устройство кабин, облицовки и оперения тракторов и автомобилей . . . . .	4
Глава II. Общее понятие о производственном и технологическом процессе ремонта машин . . . . .	41
Глава III. Технология ремонта кабин и оперения тракторов и автомобилей . . . . .	53
Глава IV. Изготовление дополнительных ремонтных деталей	106
Глава V. Механизация ремонта кабин и оперения . . . . .	137
Глава VI. Основные сведения по организации и экономике ремонтного производства . . . . .	153

**Курчаткин Вячеслав Викторович**  
**РЕМОНТ ОБЛИЦОВКИ ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ**

Редактор И. М. Привалова  
Художественный редактор В. П. Спирова  
Художник Ю. Д. Федичкин  
Технический редактор Н. А. Битюкова  
Корректор А. А. Хромых

---

Т-09921 Сдано в набор 18/XI 1975 г. Подп. к печати 10/V 1976 г.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub> Бум. тип. № 3 Объем 5,75 печ. л. Усл. п. л. 9,66.  
Уч.-изд. л. 9,82 Изд. № СХ-269 Тираж 30 000 экз. Заказ № 4412.  
Цена 23 коп.

План выпуска литературы издательства  
«Высшая школа» (профтехобразование) на 1976 г. Позиция № 105  
Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14.  
Издательство «Высшая школа»

---

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

23 коп.