

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столе-
товых»
(ВлГУ)**

Кафедра «Автотранспортная и техносферная безопасность»
Колледж инновационных технологий и предпринимательства ВлГУ

Методические указания к практическим работам
по дисциплине
«Пожарно-спасательная техника и оборудование»

Составитель:
Кощеев И.С.

Владимир 2014

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время пожарная техника включает первичные средства тушения, пожарные машины, стационарные установки пожаротушения и средства пожарной связи. Она создавалась и совершенствовалась на основе технического прогресса. Ее развитие осуществлялось на протяжении столетий и прошло большой путь от простого снаряжения до мощных средств тушения пожаров. По мере развития техники создавались новые огне-тушащие вещества, средства доставки личного состава и огнетушащих веществ на пожар. Все это сложное техническое оборудование требует квалифицированной эксплуатации, обслуживания и ремонта. По этому изучение практических навыков эксплуатации и обслуживания современной пожарной техники является чрезвычайно важным аспектом в процессе подготовки специалистов пожарной охраны.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Слесарная обработка металлов и механизированное оборудование применяемой в машиностроении при ремонте пожарной техники

Цель работы: ознакомление с основными приемами ручной обработки металлов резанием, рубкой, опиливанием, правкой, сверлением, зенкерованием; ознакомление с основными видами разъемных и неразъемных соединений; организацией рабочего места.

Организация рабочего места

Металлическое изделие любой сложности можно изготовить ручным способом или, как принято называть, методом слесарной обработки. Однако, подобный метод изготовления обладает малой производительностью и высокой стоимостью изделия.

В наиболее массовом, развитом производстве, где изделия выпускаются в больших количествах и, в основном, налажен автоматический поточный процесс механической обработки деталей, рабочий-слесарь выполняет работы по наладке и ремонту промышленного оборудования. Он может заниматься сборкой готовых деталей в изделие и проводить их испытание. Во вспомогательных цехах этого производства слесари занимаются изготовлением (ремонтом) измерительного инструмента, ремонтом оборудования и т.д. Более значительная доля слесарных работ имеет место на предприятиях серийного типа производства, где изделия изготавливаются периодически повторяющимися партиями (сериями).

На предприятиях или в мастерских, выпускающих разные изделия в небольших количествах, т.е. на предприятиях единичного типа производства, слесарь является одной из центральных фигур основного состава рабочих. Здесь слесарь выполняет разнообразные слесарные работы различной сложности и точности. Он изготавливает инструмент и приспособления, отдельные детали от начала до конца. Он подгоняет детали друг к другу и собирает их в готовое изделие.

Слесарная обработка металлов включает в себя различные

виды слесарных работ: разметку, рубку, правку и гибку, разрезание, опилование, зенкерование и развертывание, шабрение, притирку и доводку, клепку, пайку и т.д. Все указанные виды работ выполняются ручным способом. На отдельных работах возможно применение механизированного инструмента и металлорежущих станков, облегчающих труд рабочего-слесаря.

Слесарные работы выполняются разнообразным рабочим инструментом (режущим, ударным, разметочным, измерительным) на определенном рабочем месте. На рабочем месте устанавливается верстак со слесарными тисками и другим оборудованием, используемым при слесарных работах.

Верстаки могут быть одноместные (на одного рабочего) и многоместные. Многоместный верстак представляет собой массивный стол с ящиками для инструмента; на его поверхности устанавливаются тиски по числу рабочих мест. Во время работы на верстаке располагают необходимые рабочие инструменты, разметочную плиту и др. Двухсторонние верстаки оборудуют проволочными ограждениями для предохранения противоположно работающего рабочего от слетающей стружки при рубке металла. Для работы в вечернее время рабочее место должно иметь индивидуальное электрическое освещение.

Обычно на верстаках устанавливают параллельные слесарные тиски (поворотные и неповоротные). В таких тисках подвижная губка при перемещении остается параллельной губке, отчего тиски и получили название параллельных.

Поворотные параллельные слесарные тиски состоят из основания 1, которое с помощью болтов крепится к верстаку. На основании закреплен корпус 9 неподвижной губки 7. В прямоугольном вырезе внутри неподвижной губки располагается гайка, через которую проходит зажимной винт 3. Одновременно через прямоугольный вырез проходит призматический выступ 8 подвижной губки 5. Винт 3 в подвижной губке закреплен стопорной планкой 4. При вращении зажимного винта рукояткой 2 он будет ввинчиваться в гайку или вывинчиваться из неё и тем самым перемещать подвижную губку относительно неподвижной. При сближении губки зажимают обрабатываемую деталь.

Корпус тисков изготавливают из чугуна. Для увеличения

срока службы к рабочим частям подвижной и неподвижной губок крепят стальные планки б. Планки закалены и с одной стороны имеют перекрестную насечку, что обеспечивает надежность крепления заготовки. Доворот тисков относительно вертикальной оси производят вручную, при отжатой рукоятке (гайке) 10.

Другой тип параллельных тисков - неповоротные. У таких тисков корпус неподвижной губки жестко крепят к основанию без возможности поворота вокруг вертикальной оси.

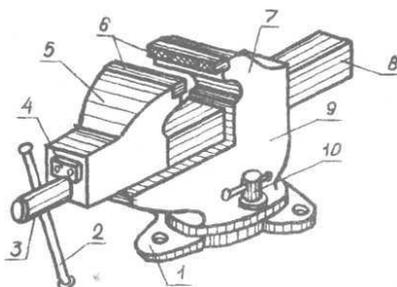


Рис.1. Поворотные параллельные тиски.

Рабочее место слесаря должно быть правильно организовано; это является одним из условий высокой производительности труда. Хорошая организация рабочего места и труда рабочего сводится к следующим основным правилам:

1. Высота верстака и тисков должна соответствовать росту рабочего. Нормальным считается такое положение рабочего, при котором ему во время работы не приходится сгибаться или вытягиваться. При нормальном положении локоть согнутой и прижатой к груди правой руки должен находиться на уровне губок тисков, а выпрямленные пальцы этой руки должны касаться подбородка. Для регулирования положения рабочего по высоте можно использовать деревянные решетки, которые устанавливаются под ноги рабочего.

2. Рабочее место должно быть хорошо освещено дневным или электрическим светом. Во время работы свет не должен падать в глаза работающего.

3. На рабочем месте рекомендуется располагать инструмен-

ты, необходимые только для данной работы.

4. Инструменты, которыми рабочий пользуется часто, размещаются ближе к нему, а редко - дальше от него. Инструмент, который держится правой рукой, располагается справа от тисков, а левой - слева от тисков. Инструменты укладываются раздельно друг от друга.

5 Чертежи и технологическая (операционная) карта во время работы должны находиться перед глазами рабочего на стене или быть укрепленными на специальной подставке.

6. Рабочее место должно находиться в чистоте. После окончания работы необходимо: очистить от стружки и вытереть насухо ветошью все рабочие инструменты и приспособления, убрать металлическую стружку и обрезки металла с верстака, сблизить губки тисков, убрать подножный щиток.

Техника безопасности при выполнении слесарных работ

При выполнении слесарных работ с целью предохранения себя и окружающих от ранения требуется соблюдать следующие правила техники безопасности:

1. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность инструмента.

2. Для ограждения верстака и рабочего места слесаря необходимо применять стальные сетки.

3. Отрезаемые части металла должны направляться в сторону, свободную от людей.

4. Деталь должна быть надежно закреплена в тисках.

5. Во избежание порезов рук следует своевременно удалять с верстака стружку, куски металла. Удаление стружки следует производить щеткой, крючком, но ни в коем случае не мягкой ветошью.

6. Рабочее место слесаря должно быть достаточно освещено.

7. Соблюдать особую осторожность при сверлении отверстий электрическими и пневматическими дрелями; своевременно отводить сверло от металла, если чувствуется заедание инструмента.

8. Продувание инструментов струей воздуха для удаления с

них пыли и стружки следует проводить осторожно, направляя струю воздуха в пол

9. Не пользоваться при работе случайными подставками, а также неисправными приспособлениями.

10. Во избежание самовозгорания промасленных тряпок и ветоши необходимо убирать их в специальные металлические ящики.

11. При выполнении работ необходимо быть внимательным, не отвлекаться и не отвлекать других.

12. Боёк слесарного молотка должен иметь ровную, слегка выпуклую поверхность; он должен быть надежно насажен на ручку и закреплён стальными клиньями.

13. Все инструменты, имеющие заострённые концы для рукояток (напильники, ножовки, шаберы и др.), должны быть снабжены деревянными ручками, соответствующими размерам инструмента, с кольцами, предохраняющими их от раскалывания.

14. Рубящие инструменты не должны иметь косых и сбитых затылков, трещин и заусенцев; их боковые грани не должны иметь острых рёбер.

15. При заточке инструмента необходимо проследить, чтобы подручник заточного станка был правильно установлен, т.е. зазор между краем подручника и рабочей поверхностью круга был меньше половины толщины затачиваемого изделия и не более 3-х мм.

Основные мерительные инструменты

Штангенциркуль ШЦ-1 служит для определения размеров деталей при черновой и получистовой обработке.

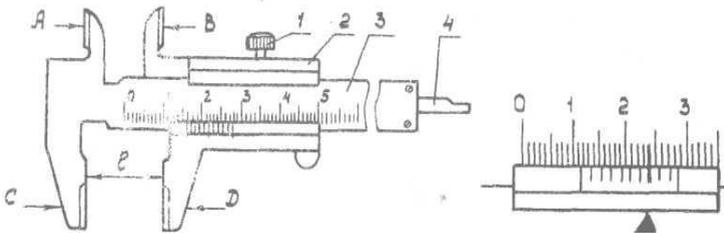


Рис.2. Штангенциркуль ШЦ-1.

Штангенциркуль ШЦ-1 состоит из; зажимного винта - 1; рамки - 2; штанги – 3, глубиномера - 4;

Губки «С» и «D» предназначены для измерения наружных, а губки «А» и «В» - внутренних поверхностей. Глубиномер 4 предназначен для измерения уступов и углублений. Этим инструментом можно определить размер с погрешностью до 0,1 мм.

Отсчет размера по штангенциркулю производят следующим образом. Вначале определяют, против какого деления основной шкалы (на штанге 3), слева, располагается нулевой штрих шкалы нониуса, нанесенной на рамку 4. - это будет целое число миллиметров. Затем замечают, какое деление нониуса совпадает с одним из делений основной шкалы. Количество делений нониуса до совпадающего умножают на 0,1 и подученные таким образом десятые дола миллиметра прибавляют к целому числу миллиметров.

Для фиксирования положения губок после измерения служит винт 1.

Для более точных измерений используется штангенциркуль ШЦ-2. На штанге 7 через 1 мм нанесены деления. С левой стороны штанги расположены губки I и II. По штанге может передвигаться рамка 3 с губками 2 и 10, на которой находится вспомогательная шкала - нониус 4. Нониус даёт возможность производить отсчёт размерив с погрешностью до 0,05 мм.

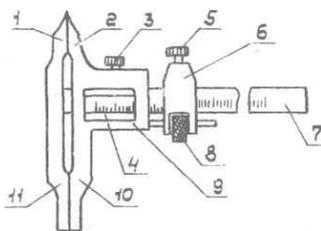


Рис.3. Штангенциркуль ШЦ-2.

При установке штангенциркуля ШЦ-2 на заданный размер стопорные винты 3 и 5 должны быть ослаблены. Перемещая рамку 9 ж вместе с ней движок 6, штангенциркуль устанавливает но

возможности точно на заданный размер, после чего движок закрепляют винтом 3. Вращая гайку 3 (которая вместе с движком 6 и винтом 3 образует микрометрическое устройство), рамку и нониус перемещают в том или другом направлении, добиваясь точного совпадения соответствующего деления нониуса с делением штанги. После совмещения заворачивают стопорный винт 3 рамки 9. При измерении отверстий и внутренних размеров губками 10 и II к величине, отсчитанной по штангенциркулю, надо прибавить 10 мм, учитывающих толщину тупых губок. Острые губки I и 2 могут служить также и для разметки.

Микрометр используется для измерений наружных размеров гладких деталей с точностью до 0,01 мм.

Работа микрометра основана на использовании принципа винтовой пары ("винт - гайка"). Основной несущей деталью микрометра является скоба 1, с одной стороны которой имеется неподвижная измерительная пятка 2, а с другой подвижный винт (или шпindel) 3. При вращении барабана 4 вращается и винт 3. При измерении микрометром деталь помещают между измерительными поверхностями "А" и "Б" и, вращая трещотку 5, обеспечивающую одинаковую силу зажима обрабатываемой детали, прижимают деталь винтом к пятке миллиметровые деления. После того, как трещотка начинает провёртываться, издавая треск, закрепляют стопор микрометра 6 и отсчитывают показания. Для отсчета показаний по наружной поверхности стебля 7 проведена продольная линия, ниже которой нанесены миллиметровые деления, а выше - полумиллиметровое деления. На конической части барабана нанесена шкала (нониус) с 50 делениями; цена каждого деления - 0,01 мм. Так, например, если при измерении изделия изпод поверхности "В" барабана 4 открылось 30 делений шкалы на стебле 7 и с продольной чертой стебля совпало 15-е деление на конусе барабана, то измеренный размер равен 30,15 (если не открылось полумиллиметровое деление выше продольной линии б) или 30,65 (если открылось полумиллиметровое деление выше продольной линии, в).

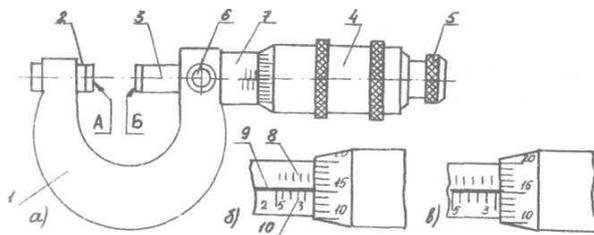


Рис.4. Микрометр.

Основными частями микрометра являются:

1 - скоба; 2 - неподвижная пятка; 3 - подвижный винт (шпиндель); 4 - барабан; 5 - трещотка; 6 - стопор; 7 - стержень.

Величина перемещения подвижного микрометрического винта (шпинделя) обычно не превышает 25 мм, что объясняется трудностью изготовления винтов большей длины с необходимой точностью. Микрометры выпускаются с пределами измерения 0...25 мм, 25...50 мм, 50...75 мм и до 275...300 мм (через 25 мм) и др.

Инструменты для рубки

Зубило - режущий инструмент, изготовленный из инструментальной стали в виде стержня призматического или овального сечения. С одной стороны зубила располагается режущая часть, грани которой заточены под углом заострения β . Угол заострения изменяется в зависимости от обрабатываемого материала. Для рубки чугуна и бронзы зубило затачивается под углом $\beta = 70^\circ$, а для стали $\beta = 60^\circ$. С противоположной стороны зубило имеет ударную часть (головку) в виде усеченного конуса с закруглением на конце. При такой форме ударной части удар молотком будет всегда приходиться в центре закругленного конца. Режущая и ударная части зубила на длине 20 мм закаливаются. Заточка зубила по режущим граням производится на точиле; величина угла заострения проверяется по шаблону или угломером.

Крейцмейсель - своеобразное узкое зубило с небольшой (2...15 мм) длиной режущей кромки. Крейцмейсель служит для прорубания прямоугольных канавок, пазов, а также выполняет роль зубила в труднодоступных местах. Длина режущей кромки

крейцмейселя несколько больше толщины следующей за ней рабочей части. Это предохраняет крейцмейсель от заклинивания при прорубании глубоких канавок.

Молоток при рубке может применяться с круглым и квадратным бойком. Молотки с круглым бойком обеспечивают большую силу и точность удара, чем молотки с квадратным бойком. Масса молотка при рубке выбирается исходя из длины режущей кромки. На один миллиметр режущей кромки зубила должно приходиться 40 г массы молотка, а для крейцмейселя 80 г. Средняя масса применяемых при рубке молотков - 600 г.

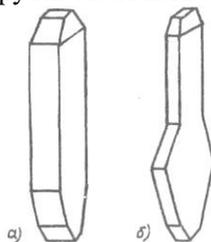


Рис.5. Инструмент для рубки: а) зубило, б) крейцмейсель.

Приемы рубки металла

Рубку металла выполняют в тисках, на плите или наковальне. Громоздкие детали обрабатываются в месте их нахождения.

Рубка в тисках. В тисках производят рубку заготовок небольших размеров из листового и полосового металла. Во время работы рабочий должен стоять в пол-оборота к тискам, выставив левую ногу вперед, а правую отодвинув слегка назад. Ступни ног располагают примерно под углом 40...45 градусов относительно друг друга.

Заготовки укрепляют в тисках таким образом, чтобы разметочная риска совпала с поверхностью планок губок тисков. При рубке зубило удерживают в левой руке, а молоток - в правой. Зубило охватывают пальцами левой руки за среднюю его часть на расстоянии 20...25 мм от головки и устанавливают относительно обрабатываемой поверхности под углом 30...35 градусов в вертикальной плоскости и 45 градусов в горизонтальной плоскости.

Соприкосновение зубила с обрабатываемым металлом должно осуществляться серединой режущей кромки; нерабочие участки режущей кромки зубила при этом должны двигаться по поверхности стальных планок губок тисков.

В зависимости от величины срезаемой стружки сила удара молотком должна быть разной. При снятии малых слоев металла, когда требуется небольшая сила удара, применяется "кистевой" удар, т.е. в работе участвует только кисть руки. "Локтевой" удар, осуществляемый движением руки в предплечье, как более сильный, используется при снятии стружек средней величины. Самым сильным считается "плечевой" удар, в котором участвует кисть руки вместе с предплечьем и плечом.

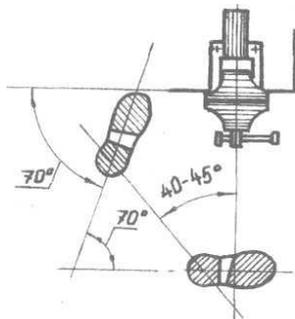


Рис.6. Положение тела при рубке в тисках.

Во время рубки необходимо смотреть на режущую часть зубила и разметочную риску на заготовке, а не на головку зубила. Это дает возможность контролировать положение инструмента во время рубки и следить за величиной снимаемого слоя металла. Удары должны наноситься равномерно

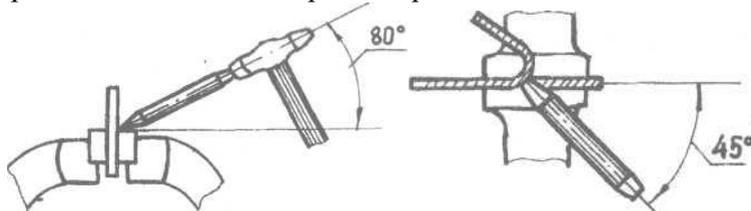


Рис.7. Положение заготовки, молотка и зубила при рубке в тисках.

Широкие поверхности рубят в два приема. Сначала на поверхности на расстоянии $3/4$ длины лезвия зубила крейцмейселем прорубают прямые канавки, а затем оставшиеся выступы срубают зубилом.

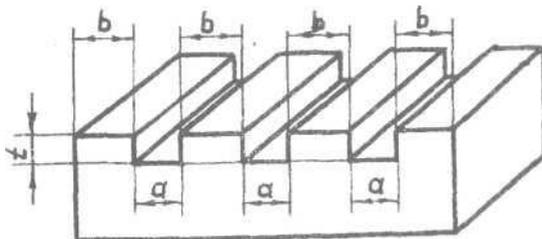


Рис.16. Пример прорубания канавок на плите крейсмеселем.

Рубка на плите. Разрубание и вырубание заготовок на плите, наковальне или рельсе производят в тех случаях, когда листовая, полосовая или прутковая металл зажать и обработать в тисках не представляется возможным. Перед началом рубки на заготовки предварительно накладывают разметочные риски, определяющие место разделения металла на части. Заготовка укладывается на плиту. Зубило устанавливается вертикально с небольшим наклоном в сторону, противоположную движению. Нанося легкие удары молотком по зубилу, его осторожно перемещают по разметочной линии. Таким приемом заготовка надрубается. Затем зубило устанавливают строго в вертикальное положение и более сильными ударами, перемещаясь по надрубленной канавке, производят разрубание заготовки. Заготовка обычно разрубается не до конца; далее она надламывается путем перегибания вручную или в тисках молотком.

При разрубании круглых заготовок (из пруткового материала) их надрубают кругом по разметочной риске, а затем обламывают.

Для вырубания заготовки из листового материала сначала размечается контур детали. Лист укладывается на плиту, после чего производится вырубание заготовки по контуру на расстоянии $1...2$ мм от разметочной линии. При этом контур надрубается легкими ударами молотка, а затем сильными ударами по зубилу заготовка вырубается в несколько проходов. Перед последним

проходом лист переворачивают и выполняют окончательную вырубку.

Разрезание металлов

Разрезание - это операция разделения металла или заготовки на части с помощью ножовочного полотна, ножниц и другого режущего инструмента. Разрезание металла отличается от рубки тем, что при этой операции ударные усилия заменяются нажимными. Разрезание может выполняться машинным или ручным способом. Разрезание машинным способом производится на механических ножовках ножовочными полотнами, дисковыми пилами, на гильотинных ножницах и др. При ручном разрезании применяются ручные ножовки, рычажные и ручные ножницы, острогубцы и др.

Разрезание ножовкой. Ручная ножовка состоит из станка 1 и ножовочного полотна 2. Станок ножовки может быть раздвижным и цельным. Раздвижной станок более универсален; он дает возможность устанавливать в него полотна различной длины. Ножовочное полотно может резать только в одном направлении и его устанавливают в станке так, чтобы режущие зубцы были направлены в сторону от ручки.

Для уменьшения трения ножовочного полотна о стенки разрезаемого металла зубья разводят в разные стороны. В зависимости от величины шага S разводку зубьев делают по-разному. Зубья с большим шагом отгибают по одному поочередно вправо и влево; зубья со средним шагом отгибают по одному вправо и влево, а третий не отгибают. Зубья с малым шагом отгибают по два-три влево и два-три вправо; при этом образуется волнистая линия, или так называемая гофрированная разводка. Ножовочные полотна с гофрированной разводкой менее производительны и быстрее изнашиваются. Величина развода на сторону не должна превышать толщину полотна на $0,2 \dots 0,5$ мм.

Полотна со средним шагом применяются для обработки твердых материалов (сталь, чугун), с крупным шагом - для мягких материалов. Для разрезания заготовок малого сечения применяются полотна с мелким шагом. Длина ножовочных полотен - 250, 300, 350 мм.

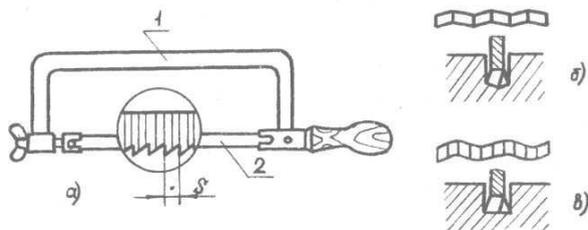


Рис.7. Ножовочный станок и виды разводки зубьев ножовочного полотна.

Во время работы ножовку удерживают правой рукой, а левой рукой поддерживают противоположный конец станка. Ножовку при разрезании перемещают в горизонтальном положении с нажимом вперёд и без нажима назад. Нажим производят двумя руками, при этом приблизительно $2/3$ усилия нажима должно приходиться на левую руку. Чем тверже материал, тем нажим должен быть больше. Работать ножовкой необходимо плавно, без рывков. Величина размаха должна быть не менее $2/3$ общей длины полотна. Средний темп работы – 40...50 двойных, движений в минуту. Перед работой необходимо осмотреть ножовочное полотно, проверить его установку относительно направления зубцов, а также степень натяжения полотна. Если хотя бы один из зубцов полотна сломан, его следует удалить на шлифовальном круге. Также необходимо сточить или обнизить по высоте 2-3 зуба, следующих за сломанным.

В начале разрезания необходимо обеспечить ножовке нужное направление. Для этого большой палец левой руки прикладывается к заготовке возле линии разметки и, опираясь на него боковой поверхностью полотна, делается неглубокий надрез. Надрез делают короткими движениями частью полотна длиной 60...70 мм, расположенной вблизи ручки. Если это осуществить трудно, вместо надреза делается неглубокий пропилен острым ребром трехгранного напильника. После того, когда надрез (пропил) сделан, работу ножовкой ведут двумя руками. Для плавного резания необходимо, чтобы в работе одновременно участвовало не менее трех зубцов полотна.

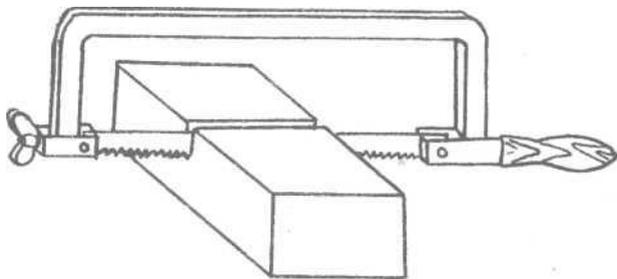


Рис.8. Положение ножовки при резании заготовки.

Это также предохраняет зубцы полотна от поломки. В конце разрезания, при последних движениях ножовки, усилие нажима и скорость движения необходимо уменьшить. Несоблюдение этого правила может привести к поломке зубцов.

Если во время работы полотно уходит от заданного направления, резание надо прекратить и начать снова с другой заготовки, не пытаясь исправить полученный перекосяк. Разрез может уйти в сторону вследствие плохого натяжения полотна, из-за одностороннего развода зубцов, а также из-за неуверенных и "нетвёрдых" движений рабочего во время работы.

В ряде случаев при разрезании длинных (высоких) заготовок не удастся довести рез до конца из-за того, что ножовочный станок упирается в их торец. Для устранения этого препятствия можно пережать заготовку и, врезавшись в неё ножовкой с другого конца, закончить работу. Более целесообразным, однако, является другой способ: производить разрезание ножовкой с полотном, повернутым на 90° . Таким способом можно разрезать полосы любой длины.

При разрезании тонкого листового материала заготовку рекомендуется зажимать между двумя деревянными планками и вместе с ними резать металл.

Разрезание ножницами. Разрезание металла ножницами отличается высокой производительностью, даёт возможность вырезать детали любой формы без снятия стружки и получить сразу готовую деталь.

Ручные ножницы применяются для разрезания тонкого (до 0,7 мм) металла. При разрезании листового материала закладывают

между разведенными лезвиями ножниц, а пальцами и ладонью правой руки нажимают на их ручки. Не следует сильно разводить лезвия, т.к. металл в этом случае будет не резаться, а выталкиваться из ножниц. При разрезании надо следить, чтобы лезвия ножниц всё время перемещались по разметочной линии на заготовке.



Рис.9. Ножницы по металлу (общий вид).

Ручное разрезание металла выполняется также на рычажных и других типах ножниц.

Для реза листовой стали толщиной до 6 мм применяют обычно гильотинные или эксцентриковые ножницы с механическим приводом. Трубы могут резаться так называемым рычажным труборезом.

Разрезание обсерливанием. Данный метод применяется в случаях, когда резание ножовкой длительно или применение её по тем или иным причинам неудобно. Особенно этот метод эффективен при разделении заготовки на части по фасковой кривой, а также при обработке заготовки по замкнутому профилю.

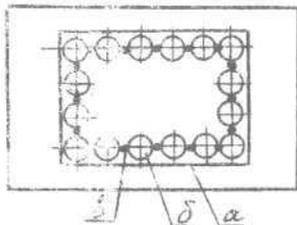


Рис.10. Пример расположения отверстий при резании обсерливанием.

Параллельно основной разметочной линии проводят линию "реза" на расстоянии немногим более половины диаметра сверла (0,2-0,3 мм от края просверленного отверстия до линии разметки), взятого для обсверливания. По линии "реза" размечают центры отверстия и накернивают их. Между отверстиями должна оставаться перемычка шириной 0,2-0,5 мм. Согласно размеченным центрам сверлится ряд отверстий. Затем на плате зубилом или просечкой, срубаят перемычки между отверстиями. Полученную после этого заготовка отпиливают по основной разметочной линии. Для сокращения времени отпиливания сверло для обсверливания выбирают по возможности меньшего диаметра, т.к. оставшиеся после высверливания более мелкие перемычки. легче удалить напильником.

Правка.

Правка - операция, посредством которой устраняются неровности, кривизна или другие недостатки формы заготовок. Разновидностью правки является рихтовка. Правка - это выправление металла действием давления на ту или иную его часть независимо от того, производится ли это давление прессом или ударами молотка.

Код рихтовкой понимается выправление металла растяжением, т.е. удлинением той или иной его части. Рихтовка обычно производится ударами носка молотка или специальными рихтовальными молотками с острыми бойками. После рихтовки на заготовке остаются ясно видимые следы молотка.

Правка представляет собой, как правило, подготовительную операцию, предшествующую основным операциям обработки металлов. Правке подвергают стальные листы и листы из цветных металлов и их сплавов, полосы, прутковый материал, трубы, проволоку, а также металлические сварные конструкции. Заготовки и детали из хрупких материалов (чугун, бронза и т.п.) править нельзя. Металл подвергается правке как в холодном, так и в нагретом состояниях.

Различают два метода правки металлов: правка ручная, выполняемая с помощью молотка на стальных или чугунных правильных плитах, наковальнях и пр., и правка машинная, произво-

димая на правильных машинах. Заготовки, имеющие обработанные поверхности, а также заготовки из тонкого листового материала правят свинцовыми, медными или деревянными молотками. Наиболее удобными для ручной правки являются стальные молотки массой 400-500 гр.

В процессе правки вручную молоток нужно держать за конец рукоятки, как и при рубке металла. Удары наносятся только выпуклой частью бойка; от ударов ребром бойка на поверхности выправленной детали остаются забоины. При правке нужно правильно выбирать места, по которым следует наносить удары. Удары должны быть точными, соразмерными с величиной кривизны; их число должно постепенно уменьшаться по мере передвижения от наибольшего изгиба к наименьшему. Правка считается законченной, когда все неровности исчезнут и заготовка окажется прямой (или примет исходную форму), что можно проверить наложением линейки (или шаблона).

Правка полосового материала. Простейшей является правка металла, изогнутого по плоскости. Этот вид правки встречается наиболее часто и выполняется без особых трудностей. Сложнее правка металла, изогнутого по ребру. Если в первом случае задача заключается в простом выравнивании плоскости, то здесь приходится прибегать к деформации растяжением части металла.

Иногда в одной заготовке встречаются все указанные виды изгибов. Чтобы полностью выправить такой материал, необходимо осуществить целый комплекс приемов.

Искривленную полосу кладут на плиту изогнутой частью вверх и, придерживая ее левой рукой, правой наносят сильные удары молотком по выпуклым местам, ударяя сначала по краям выпуклости, а затем, по мере выправления полосы, приближая удары к середине выпуклости. Чем больше кривизна и толще полоса, тем сильнее должны быть удары и, наоборот, по мере выправления полосы удары ослабляются; заканчивается правка легкими ударами. В процессе правки полосу по мере необходимости необходимо периодически переворачивать с одной стороны на другую. Выправив широкую сторону, приступают к правке ребер,

повернув заготовку на ребро. После одного-двух ударов полоса переворачивается с одного ребра на другое. С уменьшением изогнутости сила ударов уменьшается.

Правка полос, изогнутых по ребру, выполняется носком молотка с целью растяжки (удлинения) мест изгиба.

Правку скрученных полос рекомендуется производить методом раскручивания. Заготовка при этом зажимается в тиски и раскручивается с помощью рычага или ручных тисков. Заканчивается правка на плите или наковальне легкими ударами молотка. Проварку ровности полосы производят на глаз по линейке или на плотность прилегания к плите. В последнем случае при нажатии пальцем в различных точках заготовки полоса не должна иметь "качки" на плите.

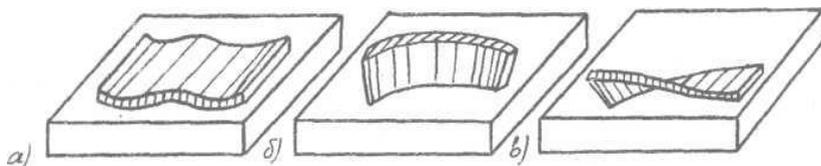


Рис.11. Примеры изгибов полосового материала:
а) искривленный, б) изогнутый по ребру, в) скрученный.

Совершенно иные приемы работ применяются при правке тонкого полосового материала. Удары молотком здесь должны быть значительно слабее; для устранения возможности возникновения вмятин вместо стальных лучше использовать деревянные молотки. Наносить удары по выпуклому ребру нельзя, от этого полоса будет еще больше изгибаться. Такую полосу надо уложить широкой стороной на плиту и наносить последовательные удары молотком в направлениях, указанных стрелками на рисунке.

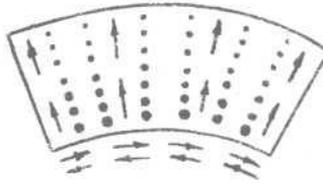


Рис.12. Правка тонкого металла растяжкой.

Здесь используется метод "растяжки" короткого ребра полосы. Удары наносятся вдоль вогнутого ребра, а также по направлению от вогнутого к выпуклому ребру. По мере перехода к выпуклому ребру сила удара должна уменьшаться. Вогнутая сторона вследствие вытяжки выпрямляется, а полоса выравнивается.

Правка листового и пруткового материалов.

Все деформации листового материала можно разделить на три вида. К первому виду деформации относятся выпуклости и вмятины в середине листа или заготовки. Второй вид деформации характеризуется волнистостью краев и кромок листа. К третьему виду деформации относятся одновременно и выпуклости, и волнистость кромок листа и заготовок. Такой вид деформации называется смешанным или сложным.

Правка листа, имеющего выпуклости, производится следующим способом. Лист кладут на плиту выпуклостью вверх и обводят выпуклость мелом. Края листа при этом будут касаться плиты. Затем, поддерживая лист левой рукой, правой наносят удары молотком от краев листа по направлению к выпуклости. Под действием таких ударов ровная часть листа, прилегающая к плите, будет вытягиваться, а выпуклость - постепенно выпрямляться. Если на листе имеется несколько выпуклостей, то удары следует наносить в промежутках между выпуклостями. В результате этого лист растягивается, а все выпуклости сводятся в одну общую, которую выправляют указанным выше способом. Окончательная правка производится с обратной стороны листа легкими ударами молотка.

Правка листа, имеющего деформацию в виде волнистости по краям, но с ровной серединой: перед правкой, положив лист на плиту, на одну его волнистую кромку кладут какой-нибудь груз, в то время как другую прижимают к плите рукой. От воздействия ударов, лист, в средней части, начнет вытягиваться и волны по кромкам листа начнут исчезать. После этого лист следует перевернуть и продолжать правку таким же способом до получения требуемой прямолинейности.

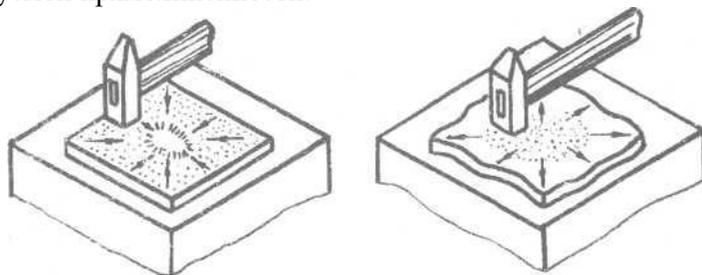


Рис.13. Правка листового металла растяжкой.

Правка тонких листов производится деревянными молотками-киянками; очень тонкие листы кладут на правильную плиту и выглаживают гладилками.

Прутковый материал небольшого сечения правят на плите с поворотом вокруг оси и располагая удары на выпуклостях. Во избежание вмятин удары должны быть частыми и несильными. Контроль правки можно вести "на просвет", укладывая заготовку на плиту. Прутковый материал большого сечения легко поддается правке в нагретом состоянии.

Гибка.

Гибке в холодном состоянии могут подвергаться заготовки из полосового, листового и пруткового материалов. В результате гибки прямая заготовка приобретает изогнутую форму заданного профиля.

Гибку небольших заготовок производят в тисках с накладными губками при помощи молотка, различного типа гибочных оправок и шаблонов. Примером наиболее характерных работ может служить гибка полосового и пруткового материалов под уг-

лом и по радиусу различной кривизны.

При гибке под прямым углом с радиусом заготовку укрепляют в тисках между накладными губками и гибочной оправкой с переходным радиусом. Ударами молотка по заготовке производят ее загиб так, чтобы она плотно облегла поверхность гибочной оправки. Аналогично производят двойной или тройной загиб заготовки. Перед гибкой места загибов размечают; заготовка устанавливается в тисках по разметке.

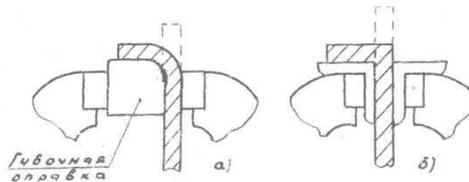


Рис.14. Приемы закрепления заготовки в тисках при гибке.

Важным моментом при гибке является предварительный расчет длины заготовки. При изгибании слой металла по выпуклой стороне заготовки растягивается, а по вогнутой - сжимается. Поэтому, расчет, как правило, ведут по средней линии ее толщины отдельно по каждому участку профиля с их последующим суммированием.

При необходимости загнуть заготовку под прямым углом без переходного радиуса используют накладные угольники, имеющие острый прямой угол.

Изгибание полосового или пруткового материала по радиусу выполняют на цилиндрических гибочных оправках. Характерным примером работ может служить изготовление шарнирной плиты.

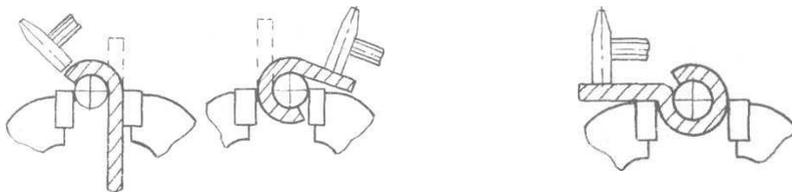


Рис.15. Изгибание полосового или пруткового материала по радиусу.

Вначале на цилиндрической оправке производят свободный загиб заготовки примерно наполовину окружности. Затем заготовка пережимается и производится загибание на полную окружность. На третьем зажиме планка изгибается по оси симметрии шарнира.

Свои особенности имеет гибка труб. Она может осуществляться с нагревом и без нагрева. Холодную гибку труб во избежание появления "гармошка" на местах сгиба рекомендуется выполнять с наполнителем. Для этого один конец трубы забивается деревянной пробкой, с другого конца труба наполняется каким-либо сыпучим материалом, например песком. Один конец трубы зажимается, а другой отгибается на заданный угол. Производительность и точность гибки труб значительно повышается при применении специальных трубогибочных станков и трубогибов.

Опиливание

Это операция, при выполнении которой с поверхности заготовки снимается слой металла (припуск) при помощи режущего инструмента - напильника. Цель опилования - придание деталям требуемой формы, размеров и заданной шероховатости поверхности.

В практике слесарной обработки чаще других применяются следующие основные виды опиловочных работ: опилование наружных плоских и криволинейных поверхностей; опилование наружных и внутренних углов, а также сложных или фасонных поверхностей; опилование углублений, отверстий, пазов и выступов. Опиливание выполняется различными напильниками и подразделяется на предварительное (черновое) и окончательное (чистовое и отделочное).

Опиливание дает возможность обработать заготовки с точностью до 0,05 мм, а в отдельных случаях даже до 0,01 мм. Припуски при опиловании обычно небольшие - до 1 мм.

Напильники

Напильник представляет собой режущий инструмент в виде стального закаленного бруска, на поверхности которого имеется специальная насечка, образующая на нем режущие зубцы.

Напильники различают по форме сечения, размерам, видом насечки и числом насечек на один сантиметр рабочей части.

По форме сечения напильники разделяются на: плоские тупоносые (а), плоские остроносые (б), трехгранные (в), квадратные (г), полукруглые (д), круглые (е) и т.п.

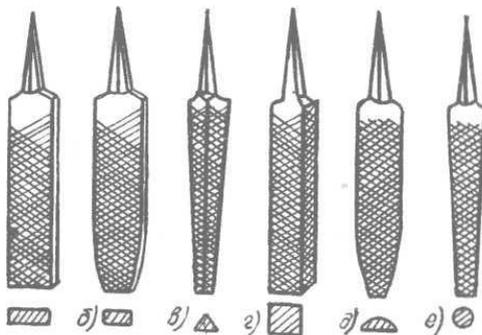


Рис.16. Виды напильников:

а) плоские тупоносые, б) плоские остроносые, в) трехгранные, г) квадратные, д) полукруглые, е) круглые.

Форма сечения напильников по их длине, как правило, неодинакова; по направлению от середины к носку она уменьшается.

Это делает рабочие грани напильника выпуклыми. Выпуклые грани дают возможность легче устранить местные неровности обрабатываемой поверхности (например, выпуклости).

Плоские напильники используются для опилования открытых плоскостей и выпуклых поверхностей; трехгранные - для опилования внутренних углов, трехгранных отверстий, а также

плоскостей, недоступных для плоского напильника. Полукруглые напильники при использовании плоской стороны дают возможность опиливать плоскости и острые внутренние углы, а полукруглой - вогнутые поверхности. Круглые напильники необходимы для распиливания круглых и овальных отверстий, а также вогнутых поверхностей, недоступных для полукруглого напильника.

Основным размером напильника является его длина, т.е. расстояние от конца носка до его хвостовика. Длина напильников колеблется от 100 до 400мм.

Для опилования деталей в труднодоступных, местах, а также для обработки малогабаритных деталей применяются небольшие по размеру напильники, которые называются надфилями. Надфили имеют форму сечения, аналогичную напильникам, но отличаются от них размерами и формой хвостовика. Надфили изготавливаются размерами от 40 до 80 мм при общей длине от 80 до 160 мм. Хвостовик имеет круглое сечение и значительную длину; одновременно он является и рукояткой надфиля.

По виду или форме насечек напильники бывают с одинарной (однорядной), двойной(перекрестной), а также рашпильной насечками.

Напильники с одинарной насечкой срезают металл широкой стружкой, равной всей длине зуба, поэтому работа ими требует больших усилий. Такие напильники применяются для обработки цветных металлов, целлулоида, дерева и др.

Одинарная насечка наносится под углом 25-30° по отношению к линии, перпендикулярной к оси напильника. В напильниках с двойной насечкой сначала насекают нижнюю глубокую насечку, называемую основной, а поверх нее - верхнюю неглубокую насечку, называемую вспомогательной; она разделяет основную на большое число отдельных зубьев. Вспомогательная насечка имеет направление справа налево вверх, а основная - слева направо вверх, если смотреть на насечку напильника от хвостовика к носку. Перекрестная насечка размельчает стружку, что облегчает работу. У напильников с двойной насечкой основная насечка обычно выполняется под углом наклона 25°, а вспомогательная - под углом 45°. Шаг (расстояние между двумя соседними зубьями) основной насечки больше шага вспомогательной. В результате зубья располагаются друг за другом по прямой, составляющей угол 5° с осью напильника. Вследствие этого при его движении следы зубьев частично перекрывают друг друга, что ведет к уменьшению шероховатости обработанной поверхности, т.е. поверхность получается относительно чистой и гладкой.

Зубья рашпильной насечки образуются выдавливанием ме-

талла заготовки рашпиля насекательными зубилами со специальной формой заточки. Каждый зуб рашпильной насечки смещен относительно расположенного впереди зуба на половину шага. Это уменьшает глубину канавок, образующихся на поверхности опиливаемой заготовки, и облегчает процесс резания. Напильники с таким видом насечки применяются для опиливания мягких материалов (дерево, резина, каучук и др.), т.к. в этом случае снимается крупная стружка. В напильниках с обыкновенной насечкой стружка таких материалов забивает зубья, и они не могут резать.

По числу зубьев, насеченных на 10 мм длины, напильники разделяются на: 1 - драчевые, имеющие от 4-х до 12 насечек; 2 - личные, имеющие от 13 до 26 насечек; 3 - бархатные, имеющие от 40 до 63 насечек.

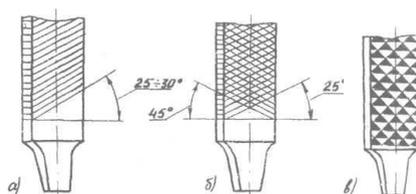


Рис.17. Виды насечек напильников: а) одинарная, б) двойная, в) рашпильная.

Драчевые напильники позволяют снимать за один ход от 0,08 до 0,15 мм обрабатываемого металла и применяются для грубого опиливания, когда необходимо снять припуск до 0,5 мм.

Личные напильники используются для более чистой отделки поверхности (после предварительной обработки драчевым напильником), когда требуется снять припуск не более 0,15 мм. Личные напильники позволяют за один ход снять слой металла толщиной 0,05...0,08 мм; при этом может быть достигнута шероховатость поверхности, соответствующая 7...8 классам чистоты.

Напильники с бархатной насечкой применяются для самой точной отделки, подгонки, доводки деталей и шлифования поверхностей с точностью 0,01-0,05мм; за один ход снимается слой металла 0,01-0,03мм. Шероховатость поверхности при атом мо-

жет соответствовать 8-П классам чистоты.

Плоские тупоносые напильники на рабочих гранях имеют двойную насечку; при этом на одном ребре имеются одинарные наклонные насечки, а на другом ребре насечки отсутствуют. Что делает напильник удобным для опилования прямых и тупых внутренних углов, когда необходимо, чтобы одну плоскость угла спиливали, а другую оставляли нетронутой.

Приемы опилования

При опиловании заготовку укрепляют в тисках так, чтобы она выступала над губками тисков на 5-10 мм; при этом обрабатываемая поверхность устанавливается параллельно губкам тисков. При зажиме заготовок по обработанным поверхностям на тиски устанавливают накладные губки из меди, алюминия и др. мягких металлов, которые предохраняют поверхность от вмятин.

Положение работающего у тисков зависит от его характера работы. Наиболее удобным положением при опиловании считается такое, при котором корпус рабочего повернут относительно оси тисков под углом 45° , левая нога выдвинута на полшага вперед по направлению движения напильника, а угол между ступнями составляет $60...70^\circ$. Нельзя стоять близко у тисков, т.к. движения при этом будут очень короткими. При большом же удалении от тисков рабочему придется слишком сильно наклоняться вперед.

Напильник при опиловании удерживают правой рукой за ручку так, чтобы большой палец лежал поверх нее в направлении оси напильника, а остальные четыре пальца поддерживали ручку снизу. Конец ручки должен упираться в мякоть кисти руки у большого пальца. Левую руку накладывают ладонью на носок напильника; пальцы при этом слегка сгибаются.

Во время работы напильник перемещают по обрабатываемой поверхности с усилием только в прямом направлении (от себя). При обратном движении усилие снимается, и напильник передвигают, не отрывая от поверхности. Усилие нажима должно соизмеряться с величиной снимаемого слоя металла, размером напильника и его насечкой. При использовании крупнозубых напильников усилие нажима должно быть большим. При работе с мелкозубыми напильниками усилие нажима уменьшается.

Чем больше размер напильника, тем больше должно быть прилагаемое усилие. При чрезмерном давлении на напильник впадины между зубцами забиваются стружкой, которая спрессовывается и напильник теряет режущую способность ("засаливается"). Нажим на напильник при рабочем движении осуществляют двумя руками, но неодинаково. В начале движения наибольшее усилие осуществляет левая рука. По мере движения напильника вперед усилие нажима левой руки уменьшается, а правой - увеличивается. В конце рабочего хода усилие правой руки должно быть наибольшим.

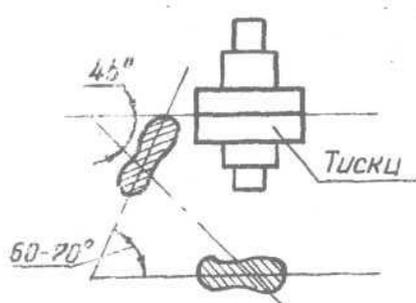


Рис.18. Положение тела при опиливании заготовки в тисках.

Такая координация движения рук и балансирование усилий дают возможность сохранять горизонтальное положение напильника во время работы, а сила в месте контакта напильника с поверхностью детали сохраняет постоянную величину. При несоблюдении этих правил неизбежны "завалы" обрабатываемой поверхности, т.е. по краям поверхность будет опилена больше, чем посередине. Темп движения рук при опиливании должен сохраняться постоянным, примерно 50-60 двойных движений в минуту.

Опиливание широких, плоскостей.

Наиболее трудным при опиливании плоскостей является получение ровной поверхности, особенно при отсутствии необходимых практических навыков. Кроме общего правила балансирования усилий и координации движения рук, здесь следует соблюдать строгий контроль за процессом опиливания. Контроль плос-

костности поверхности осуществляется проверочной лекальной линейкой или угольником. Проверочная линейка (или угольник) при контроле прикладывается к поверхности в разных направлениях (поперек, вдоль и по диагоналям). Если просвет между линейкой (угольником) и проверяемой поверхностью отсутствует, то деталь опилена правильно. При неправильно опиленной поверхности просвет будет неравномерным. Там, где просвет больше, имеется впадина, а там, где его нет - выпуклость.

Контроль опиливаемой поверхности во время работы осуществляется методом "перекрестного штриха". Здесь опиливание ведут в разных направлениях. Вначале поверхность опиливают справа налево под углом $30...40^\circ$. Затем, не изменяя темпа работы, меняют направление опиливания справа налево. На поверхности при этом образуются следы штрихов от напильника. По образующимся перекрестным штрихам можно видеть, в каком месте напильник снимает стружку.

Если после проверки линейкой (угольником) плоскость оказалась выпуклой посередине, то при правильном опиливании перекрестные штрихи должны накладываться именно на эту часть поверхности. Если штрихи накладываются на всю поверхность, то опиливание ведется неверно.

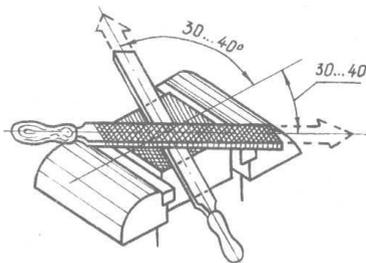


Рис.19. Опиливание плоскости заготовки в тисках.

При опиливании двух или нескольких плоскостей под прямым углом работу следует начинать с более широкой плоскости, переходя затем к узкой. Периодический контроль прямого угла выполняется угольником, для чего угольник плотно прикладывают длинной стороной к широкой плоскости, а короткую сторону осторожно подводят к смежной (опиливаемой) плоскости и про-

веряют на просвет. Контроль необходимо производить в нескольких местах поверхности.

Широкие плоскости деталей из листового материала опиливают на деревянном бруске, зажатом в тисках. Заготовку укрепляют на бруске планками на винтах по периметру детали так, чтобы при опиливании она не могла перемещаться по бруску. Для крепления детали могут быть также использованы тонкие гвозди без шляпок.

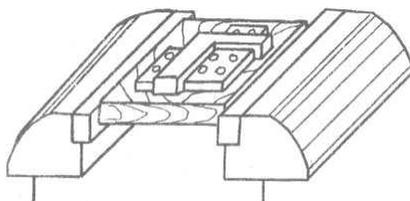


Рис.20. Опилвание плоскости заготовки на деревянном бруске.

Опиливание узких плоскостей

При опиливании узких плоскостей и ребер тонкого листового материала значительные трудности представляет получение прямолинейности по ширине (толщине). Из-за недостаточной опорной поверхности для напильника весьма трудно сохранить во время работы его устойчивое горизонтальное положение, а, следовательно, избежать "завалов" поверхности. При опиливании таких плоскостей надо работать по возможности напильниками малого размера. Рекомендуется строго придерживаться этого при окончательном опиливании личными и бархатными напильниками, где необходима высокая точность обработки. Опилвание в таких случаях необходимо вести косыми штрихами со смещением напильника вдоль поверхности при каждом его рабочем движении.

При обработке нескольких заготовок из листового материала их удобно склёпывать в пакет по 3...5 штук. Опорная поверхность при этом увеличивается, а "завалы" уменьшаются.

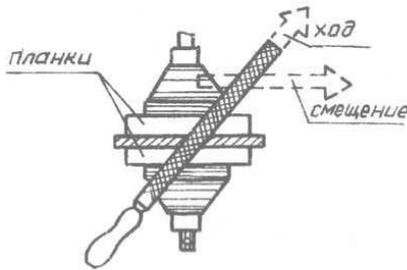


Рис.21. Опиливание узких плоскостей.

Качество опилования узких плоскостей во многом зависит от надежности зажима заготовки в тисках. Заготовки из тонкого листового материала не должны выступать из губок тисков более чем на 5 мм. Свисание заготовки по бокам губок тисков допускается на 10...30 мм в зависимости от толщины материала. Заготовки, имеющие длину более полуторной ширины губок тисков, следует зажимать с металлическими планками или накладными угольниками.

Опиливание криволинейных поверхностей

Криволинейные поверхности выпуклого профиля опиляют, как правило, плоскими напильниками продольным штрихом вдоль выпуклости. Напильник в этом случае должен совершать два рабочих движения: движение вперед и качательное движение по дуге выпуклого профиля. При движении вперед носок напильника должен подниматься вверх, а ручка опускаться вниз.

Движение назад совершается в обратном порядке. Опиливание конусных поверхностей и различного рода фасок выполняется аналогичным образом. В процессе обработки заготовку зажимают в накладных губках и по мере опилования поверхности периодически поворачивают в дисках.

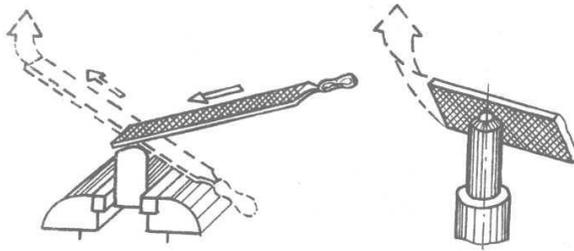


Рис.22. Опилвание полукруглых поверхностей.

Небольшие цилиндрические стержни удобно зажимать в ручных тисках и опилывать в горизонтальном положении на деревянном бруске, имеющем продольный угловой паз. Во время работы деталь с ручными тисками поворачивают навстречу движению напильника. Короткие участки стержней можно опилывать в тисках в вертикальном положении. Ребро напильника, не имеющее насечки, должно быть обращено в сторону губок тисков.

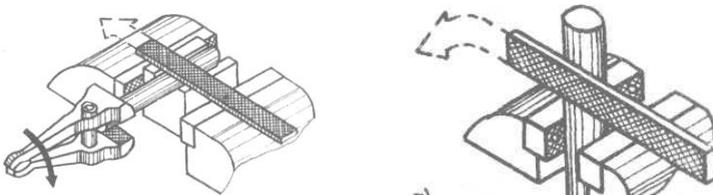


Рис.23. Опилвание цилиндрических стержней.

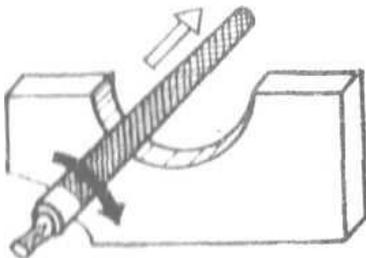


Рис.24. Опилвание криволинейных поверхностей.

Для распиливания криволинейных поверхностей погнутого профиля и отверстий применяют круглые и полукруглые напильники.

ники. В процессе опиливания напильник должен совершать сложные рабочие движения: движение вперед, одновременный поворот напильника вокруг оси и смещение вправо вдоль поверхности.

Отделочное опиливание.

При чистовом отделочном опиливании могут применяться как напильники с мелким шагом, так и абразивная шкурка. Добиться необходимой чистоты поверхности можно путем натирания насечек напильника мелом, напильник при этом будит снимать более мелкую стружку. Кроме того, мел предохраняет напильник от забивания стружкой и от возникновения вследствие этого глубоких царапин на поверхности детали.

При обработке поверхности абразивной шкуркой последняя натягивается на напильник или деревянный брусок (планку) и таким инструментом зачищают поверхность. Отделку можно вести всухую или с маслом. При отделке всухую поверхность получает блестящий вид, а с маслом - матовый. Работа с маслом требует применения полотняной шкурки (на хлопчатобумажной основе). Обработку начинают более грубой шкуркой, постепенно переходя к более мелкой.

Сверление - один из самых распространенных методов получения отверстия резанием. Режущим элементом является сверло, которое дает возможность как получать отверстия в сплошном материале (сверление), так и увеличивать диаметр уже имеющегося отверстия (рассверливание). Главное (вращательное) движение сообщается сверлу. Ему же сообщается и поступательное движение подачи вдоль своей оси.

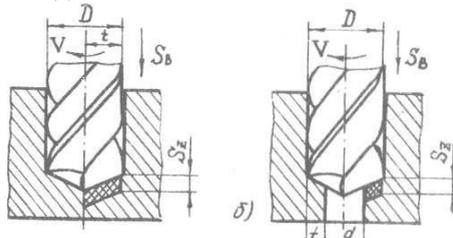


Рис.25. Положение сверла при сверлении и рассверливании.

Сверление может выполняться как на сверлильных станках, так и вручную - с помощью ручных и электродрелей.

По конструкции и назначению сверла подразделяются на ряд типов: спиральные, центровочные, перовые, ружейные, пушечные, кольцевые и др.

Центровочные сверла (б) предназначены для выполнения центровочных отверстий в валах и т.п. изделий, а также для нанесения предварительных центровых отверстий при сверлении отверстий с особо точным расположением оси. Перовые сверла (е) предназначены для сверления отверстий малого диаметра (до 1,5...2 мм) и небольшой длины.

Ружейные и пушечные сверла (в и г), относящиеся к однокромочным сверлам, предназначены для сверления точных глубоких отверстий с прямолинейной осью.

Кольцевые сверла (д) предназначены для сверления отверстий большого (свыше 70 мм) диаметра. При сверлении такими сверлами в заготовке вырезается кольцевая полость, а в середине остается сердцевина, которая затем может быть удалена.

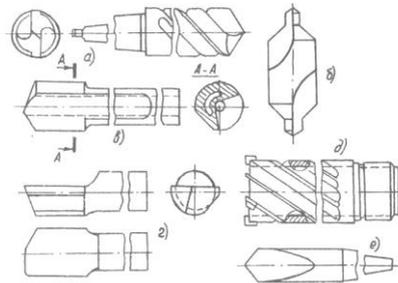


Рис.26. Виды сверл: а) спиральные, б) центровочные, в и г) ружейные и пушечные, д)кольцевые, е) перо.

Однако, наиболее широкое применение нашли спиральные сверла (а). По конструкции спиральные сверла изготавливаются цельными (т.е. изготовленные из одного куска металла), сварными (у которых рабочая часть изготавливается из быстрорежущей стали или твердого сплава, а хвостовик - из конструкционной ста-

ли), а также оснащенными твердыми сплавом (у которых на режущей части припаяны пластинки твердого сплава).

Сверло состоит из рабочей части 1 (включая режущую часть 2), шейки 3 (служащей для выхода шлифовального круга при шлифовании хвостовика) и хвостовика 4 с лапкой 5 (служащей упором при выбивании сверла из шпинделя станка) для поводком 6.

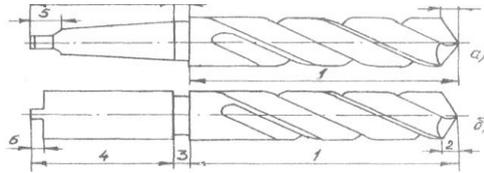


Рис.27. Основные части сверла.

Приспособления и принадлежности к сверлильным станкам.

Для крепления сверл, разверток, зенкеров и другого режущего инструмента в шпинделе сверлильного станка применяются переходные втулки, сверлильные патроны различных типов, оправки и т.д.

Переходные втулки применяют для крепления режущего инструмента с коническим хвостовиком. Наружные и внутренние поверхности втулок изготавливаются конусными - обычно с конусом Морзе семи номеров: от № 0 до 6. Если размер конуса хвостовика соответствует размеру конуса отверстия шпинделя станка, то режущий инструмент устанавливается хвостовиком непосредственно в отверстие шпинделя (а). Если конус сверла меньше конического отверстия шпинделя станка, то на конусный хвостовик сверла надевают переходную втулку и вместе со сверлом вставляют в конусное отверстие шпинделя станка (б). Если одной втулки недостаточно, применяют несколько переходных втулок, которые вставляют одна в другую.

Сверлильные патроны используют для крепления инструментов с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 15 мм. Патрон устанавливается конусным хвостовиком в отверстие шпин-

деля станка (в).

Крепление заготовок на сверлильных станках осуществляется с помощью различных зажимных приспособлений с винтовым зажимом: прихваты, призмы, а также тиски и угольники.

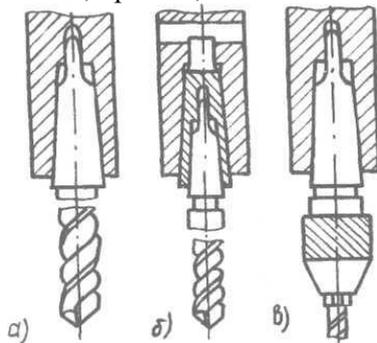


Рис.28. Способы крепления сверл.

Использование ручных зажимов для закрепления деталей требует уличительных затрат времени. Поэтому значительное распространение подучили приспособления с ручными быстродействующими зажимами - эксцентриковыми, клиновыми, рычажно-кулачковым, а также с быстродействующими механизированными зажимами механического, пневматического и гидравлического действия. В серийном и массовом производствах для закрепления деталей используются накладные кондукторы, имеющие запрессованные закаленные направляющие втулки, которые обеспечивают получение точного расположения отверстий без предварительной их разметки. Необходимы также кондукторы и при сверлении отверстий, начинающихся на цилиндрических (и конических) поверхностях (в). Кондукторы могут быть различными по форме, устройству, весу и т.п.

Перед установкой инструмента в шпиндель станка сам инструмент и отверстие в шпинделе необходимо тщательно протереть. Затем инструмент (или патрон) осторожно вводят хвостовиком в коническое отверстие шпинделя так, чтобы лапка хвостовика плоскими сторонами пошла в выбивное отверстие - окно. После этого хвостовик сильным толчком вверх плотно вводят в от-

верстие шпинделя. При использовании переходных втулок для крепления режущего инструмента все конические поверхности втулок, шпинделя и хвостовика инструмента вначале проверяют и протирают. Затем переходные втулки соединяют в единый комплект и насаживают на хвостовик инструмента, после чего сильным толчком руки вставляют инструмент с надетыми втулками в отверстие шпинделя.

Снятие инструмента или патрона с инструментом производится с помощью плоского клина. Введя клин одним концом в выбивное отверстие (окно) шпинделя, слегка ударяют молотком по другому концу клина, который при этом нажимает на лапку хвостовика и выжимает сверло из конического отверстия шпинделя.

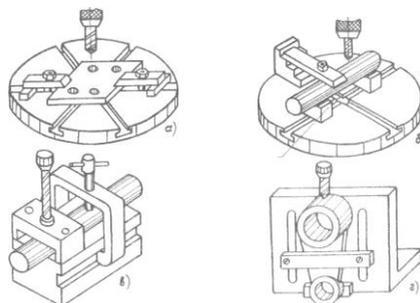


Рис.29. Способы крепления заготовок.

Основные виды работ, выполняемых на сверлильных станках:

Сверление

Сверление сквозных и глухих цилиндрических отверстий диаметром до 80 мм в сплошном материале. Шероховатость обработанной поверхности соответствует 3-4 классам чистоты.

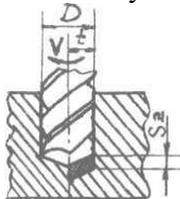


Рис.30. Сверление.

Зенкерование

Зенкерование цилиндрических и конических отверстий, предварительно полученных отливкой, прошивкой, штамповкой или сверлением. Шероховатость поверхности – 4...5 классы чистоты.

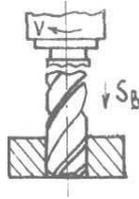


Рис.31. Зенкерование.

Развертывание

Окончательная обработка точных и чистых цилиндрических и конических отверстий (обычно после зенкерования). Шероховатость обработанной поверхности - 5-7 классы чистоты

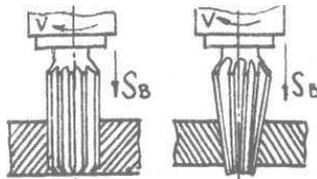


Рис.32. Развертывание.

Приемы сверления

В зависимости от точности и величины партии обрабатываемых деталей сверление отверстий может выполняться по разметке с кернением центров отверстий или по кондуктору.

Сверление по разметке при относительно точном положении отверстия производят в два приема: сначала сверлят отверстие предварительно, а затем окончательно. Предварительное сверление выполняют с ручной подачей на глубину 0,25 диаметра отверстия, затем сверло поднимают, удаляют стружку и проверяют совпадение окружности надсверленного отверстия с разме-

точной окружностью. Если они совпадают, то можно продолжать сверление, включив механическую подачу. Если же надсверленное отверстие оказалось не в центре, то его исправляют путем прорубания двух-трех канавок от центра с той стороны центрального углубления, куда нужно сместить сверло. Канавки направляют сверло в намеченное кернером место, Сделав еще одно надсверливание и убедившись в его правильности, доводят сверление до конца.

Сверление по кондуктору производят в тех случаях, когда требуется получить более высокую точность, а также при достаточно большой партии одинаковых деталей. Этот способ намного производительнее сверления по разметке, т.к. отпадает необходимость в самой разметке, крепление детали производится надежно и быстро, снижается утомляемость рабочего и т.п. Наличие направляющих инструмент кондукторных втулок повышает точность обработки.

Сверление отверстий диаметром свыше 25 мм необходимо производить в 2 этапа: предварительное сверление сверлом диаметром большим, чем длина поперечной режущей кромки основного сверла и окончательное сверление основным сверлом. Известно, что поперечная режущая кромка сверла не режет, а сминая материал, поэтому с увеличением диаметра сверла, а следовательно, и перемычки, увеличивается осевое давление и процесс резания затрудняется. Чтобы устранить это вредное явление и производят предварительное сверление. В этом случае поперечная режущая кромка основного сверла в работе не участвует и осевое усилие уменьшается.

В практике слесарной обработки иногда встречаются особые случаи сверления, такие как сверление, неполных отверстий, сверление в трубах, сверление на боковых поверхностях цилиндров и т.д.

Сверление неполных отверстий производят двумя способами. По первому способу две детали закрепляют в тисках так, чтобы их поверхности, на которых должны быть просверлены неполные отверстия, совпали. Затем размечают на линии стыка закрепленных деталей центры отверстий и производят сверление обычным способом (а). При сверлении неполного отверстия в од-

ной детали пользуются прокладками из того материала, что и обрабатываемая деталь (б).

При сверлении смещенных от центра отверстий в деталях типа втулок или грубое отверстие (полость) втулки или трубы забивается металлической или деревянной пробкой, через которую и производят сверление (в). Если этого не сделать, то сверло, пройдя пустое пространство, упрется в нижнюю часть детали и, не имея направления, соскользнет и сломается.

При сверлении отверстия на боковой поверхности цилиндрических деталей во избежание поломки сверла следует предварительно обработать площадку (г) и лишь после этого сверлить отверстие обычным способом.

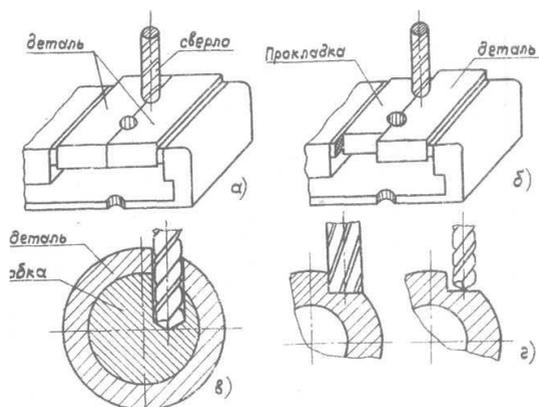


Рис.33. Приемы сверления.

Другие виды обработки отверстий

Зенкованном называется обработка входной или выходной части отверстия с целью снятия фасок, заусенцев, а также образования углублений под головки болтов, винтов и заклепок. Инструменты, применяемые для этой цели, называются зенковками. По форме режущей части зенковки подразделяются на конические и цилиндрические.

Зенкерованием называется обработка предварительно просверленных, штампованных или литых отверстий с целью придания им строгой цилиндрической формы, достижения большой

точности и чистоты поверхности, К зенкерованием часто прибегают как к промежуточной операции между сверлением и развертыванием. Зенкеры отличаются от сверл большим числом режущих кромок, меньшей величиной конуса, а также отсутствием поперечной режущей кромки. Большое количество направляющих ленточек обеспечивает более правильное и устойчивое положение зенкера относительно оси обрабатываемого отверстия, а распределение усилий на 3...4 режущие кромки - более плавную, чем при сверлении работу и получение чистого и достаточно точного отверстия. По форме рабочей части зенкеры могут быть цилиндрическими и коническими, а по конструкции - цельными, насадными и со вставными пластинками твердого сплава.

Развертывание является операцией чистовой обработки отверстий, обеспечивающей высокую точность размеров и чистоту поверхности. Эта операция выполняется с помощью разверток. По форме рабочей части развертки могут быть цилиндрическими и коническими, а по способу применения - машинными (с коническим хвостовиком) и ручными (с квадратным концом хвостовика). Угол наклона винтовых канавок у разверток, как правило, равен нулю, хотя встречаются и развертки с небольшим углом наклона винтовых канавок. Число зубьев развертки - от 6 до 12; величина заборного конуса, как правило, не превышает 1,5...2 мм, а у конических разверток - отсутствует.

Нарезание внутренних резьб метчиками

Внутреннюю резьбу нарезают метчиками вручную с помощью воротка. Метчик состоит из рабочей части и хвостовика. Хвостовик заканчивается квадратом, на который надевается вороток во время нарезания резьбы. Рабочая часть состоит из заборной и калибрующей частей. Заборная, (конусная) часть метчика снимает основную массу стружки и образует в отверстии резьбу. Калибрующая часть калибрует нарезанную резьбу. Для образования режущих кромок на метчиках делают три или четыре продольные канавки; число канавок зависит от размера метчика. Крупные метчики имеют четыре канавки, мелкие - три. По этим канавкам во время работы сходит стружка.

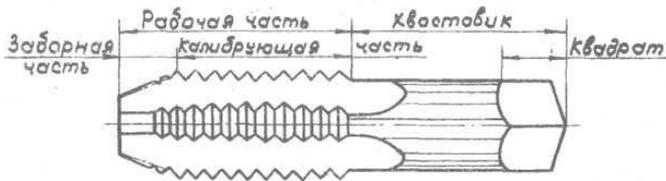


Рис.34 Метчик (внешний вид и основные элементы).

На цилиндрическую часть хвостовика обычно наносят размеры метчика и его номер в комплекте. Для метрической резьбы указывают наружный диаметр и шаг, например: М 8х1,25: это означает, что резьба метрическая с наружным диаметром 8 мм с шагом 1,25 мм.

В настоящее время для основной крепежной метрической резьбы до 26 мм выпускаются двухкомплектные метчики, т.е. комплект таких метчиков состоит из двух штук. Первый, предварительный метчик, называется черновым, второй - чистовым и на хвостовике имеет две риски. Первый метчик, кроме того, имеет более длинную, чем второй, заборную часть и притуплённую резьбу. Второй метчик на калибрующей части имеет полный профиль резьбы. Резьбу нарезают сначала черновым, а затем чистовым метчиком.

Перед нарезанием резьбы метчиком в заготовке должно быть просверлено отверстие под резьбу. Диаметр сверла для сверления такого отверстия выбирают в зависимости от размера резьбы по специальным таблицам. Диаметр сверла должен быть меньше наружного диаметра резьбы и несколько больше его внутреннего диаметра. Так, например, для резьб М8, М10, М12 и М16 при обработке стали, выбираются сверла под резьбу соответственно 6,7; 8,5; 10,2 и 14 мм. Размер сверла будет также зависеть и от обрабатываемого материала. Для чугуна и бронзы размер будет меньше, чем для стали и латуни. Если размер отверстия сделать меньше, чем требуется, то при нарезании резьбы метчик может сломаться. При большем размере отверстия может получиться неполная резьба.

Процесс нарезания резьбы выполняется следующими рабочими приемами:

1. Смоченный в масле метчик вставляют хвостовиком в одно из квадратных отверстий воротка, а затем устанавливают в начале отверстия в строго вертикальном положении;

2. Сохраняя вертикальное положение метчика, и нажимая на вороток руками, поворачивают метчик по часовой стрелке до тех пор, пока метчик не врежется в металл (1,5-2 оборота);

3. Не прилагая вертикального усилия, меняя положение рук, поворачивают метчик на пол-оборота по часовой стрелке, затем на четверть оборота назад против часовой стрелки и т.д. до полного нарезания резьбы первым метчиком;

4. Аналогично нарезают резьбу чистовым метчиком. Вводят чистовой метчик в предварительно нарезанное отверстие без большого усилия, после чего надевают на него вороток и нарезают резьбу.

Контроль резьбы осуществляют резьбовым калибром или сопрягаемой деталью (болтом).

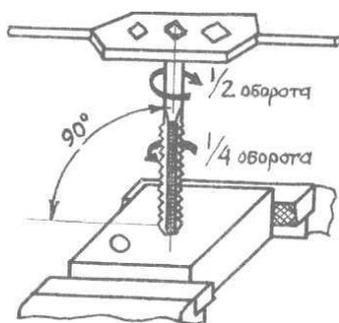


Рис.35. Приемы нарезания внутренних резьб.

В слесарном деле применяются плашки различных конструкций. Наибольшее распространение получили круглые платки.

Круглая плашка представляет собой своеобразную "гайку", изготовленную из инструментальной стали. В ней просверлено несколько отверстий под стружку, которые образуют режущие кромки на шийке. Они выполняют ту же роль, что и канавки у метчика. С обеих сторон плашки имеются заборные конусы, дли-

ной в одну-две нитки резьбы.

С наружной цилиндрической поверхности плашки надсверлены четыре конических углубления и сделан один продольный надрез под углом в 60° . Конические углубления служат для закрепления плашки винтами в воротке-плашкодержателе

При нарезании наружных резьб плашками диаметр стержня "под резьбу" должен быть меньше наружного диаметра резьбы на 0,2 высоты профиля. Так например, для резьб М8, М10, М12 и М16 стержни должны иметь соответственно размер 7,85; 9,80; 11,82 и 15,76 мм. Торец стержня следует запилить перпендикулярно оси и опилить приемную фаску, чтобы облегчить врезание плашки.

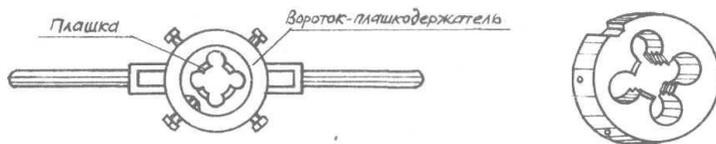


Рис.36. Инструмент для нарезания внешних резьб.

Для: нарезания резьбы стержень в вертикальном положении зажимают в тисках на требуемую высоту, Затем на торец стержня накладывают плашку, закрепленную в плашкодержателе. Сохраняя положение плашкодержателя перпендикулярно оси стержня, плашку с усилием поворачивают по часовой стрелке до её врезания на 1-2 нитки. Затем на стержень наносят смазку. Сохраняя то же направление движения, как и метчика (пол оборота по часовой стрелке и четверть оборота против часовой стрелки), на стержне нарезается резьба. Вертикальное усилие на плашку при этом не прилагается.

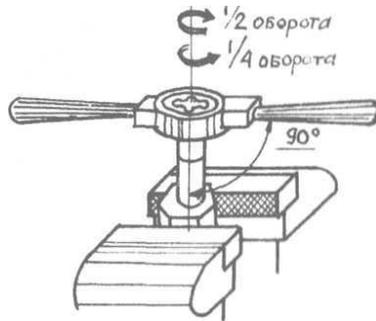


Рис.37. Приемы нарезания внешних резьб.

Применяемые в машиностроении соединения деталей можно разделить на 2 основные группы: разъемные и неразъемные. Разъемное соединение деталей это также соединение, при котором составляющие его детали могут быть разобраны. Неразъемное - это соединение деталей, при котором разборка узла возможна лишь при разрушении крепления или самих деталей. К разъемным соединениям относятся резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые и клиновые соединения; к неразъемным - заклепочные, сварные, прессовые и клеевые соединения.

Резьбовые соединения

К **резьбовым** относятся соединения, в которых сопряженные детали соединяются с помощью резьбы или резьбовых крепежных деталей (болтов, гаек, винтов, шпилек и др.).

Болт представляет собой стержень с резьбой для гайки на одном конце и головкой на другом (а). Перед сборкой поверхности соприкасающихся деталей должны быть тщательно подготовлены (отфрезерованы, отшлифованы и т.д.). Диаметр отверстий под болт в сопрягаемых деталях зависит от требуемой точности соединения и размеров болта. В ответственных соединениях величина между диаметром отверстия под болт и диаметром болта D не должна превышать $0,1...0,2$ мм, а в обычных соединениях - $0,5$ мм на каждые 10 мм диаметра болта.

Винт (б) представляет собой стержень с головкой на одном конце и резьбой на другом конце, которым он ввинчивается в од-

ну из скрепляемых деталей. Величина зазора Δ определяется аналогично болтовому соединению.

Шпилька (в) представляет собой цилиндрический стержень, имеющий резьбу на обоих концах, один из которых ввертывают в основную деталь, а другой пропускают через отверстие в закрепляемой детали и на него навинчивают гайку. Величина зазора Δ определяется аналогично болтовому соединению. При соединении деталей с помощью шпильки необходимо выдерживать перпендикулярность оси выступающей части шпильки обработанной поверхности.

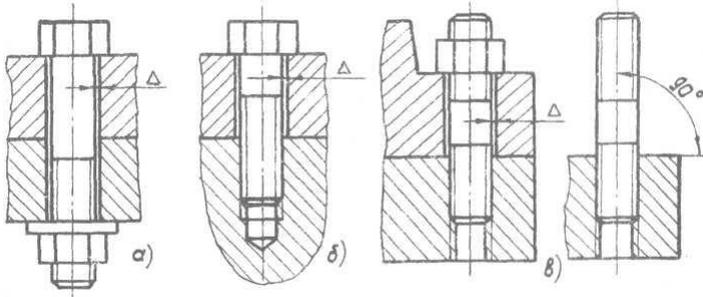


Рис.38. Виды разъемных соединений.

Гайка это деталь с резьбовым отверстием, навинчиваемая на болт (а) или на шпильку (в) и служащая для замыкания, скрепляемых с помощью болта или шпильки деталей соединения. При заворачивании гайки на болт или шпильку нужно следить за тем, чтобы горец гайки был перпендикулярен оси резьбы, а поверхность торца плотно прилегала к поверхности детали. Под торец гайки и болта обычно подкладывают шайбы. При большом числе гаек рекомендуется заворачивать их в определенной последовательности (например, по диагонали); это исключает перекосы соединяемых деталей.

Шпоночно-шлицевые соединения

Другим видом соединения деталей являются шпоночные и шлицевые разъемные и неразъемные соединения.

Шпоночное соединение образуется призматическим или

клиновидным стержнем-шпонкой, одновременно находящийся в пазах вала и насаженной на него детали (втулки, шкивы, зубчатого колеса). Основное назначение шпонки - передача крутящего момента.

Шпоночное соединение состоит из вала, втулки и шпонки. Соединяющей деталью является шпонка, которую вставляют в сквозные прорезы вала и втулки. В зависимости от условий работы могут применяться клиновые (а) и призматические (б) шпонки.

Достоинством шпоночного соединения является возможность быстрой сборки и разборки. В случае клиновой шпонки углы скоса на клине сделаны так, чтобы предотвратить возможность саморазборки, т.е. обеспечить самоторможение.

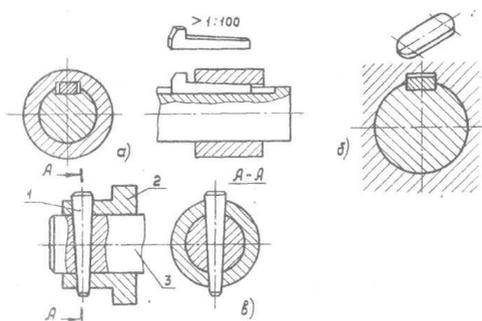


Рис.39. Виды шпоночных соединений.

Разновидностью клинового соединения является штифтовое соединение (в). Штифт 1 - это гладкий цилиндрический или конический стержень. По сравнению с клиновым штифтовое соединение более технологично и обеспечивает взаимозаменяемость деталей, но для этого необходимо конической разверткой совместно развернуть отверстие в детали 2 и на валу 3.

Все виды шпонок стандартизованы. Соединение, в котором шпонки выполнены за одно целое с валом, называют шлицевым. Такие соединения по сравнению со шпоночными имеют большую поверхность контакта, а, следовательно, и большую нагрузочную способность. Шлицевые соединения также обеспечивают более высокую точность соединения, т.к. в шпоночном соединении

участвуют три детали, а в шлицевом - две. Шлицевые соединения бывают подвижными и неподвижными. Они применяются для соединения валов со втулками, зубчатыми колесами, шкивами, барабанами, звездочками и т.п. Шлицевые валы представляют собой сплошное или полое ступенчатое тело цилиндрической формы, на котором инструментом образована шлицевая поверхность, которая может быть прямобочной, треугольной или эвольвентной формы.

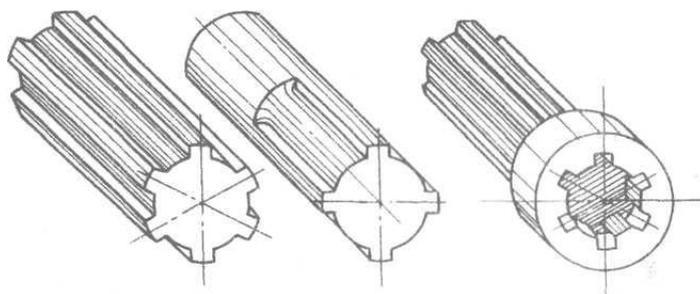


Рис.40. Виды шлицевых соединений.

Клёпка

Клёпка - это неразъемное соединение двух или нескольких деталей с помощью заклепок. Клепка может быть ручная и машинная, холодная и горячая. В слесарном деле наибольшее распространение имеет ручная клепка в холодном состоянии.

Для склепывания двух заготовок из листового или полосового материала предварительно производят разметку расположения заклепок на поверхности листов. Места расположения заклепок (центры отверстий под заклепки) накерниваются. Сверление отверстий под заклепки производят на листах в собранном виде. Для этого их временно соединяют ручными тисками или скобами. Отверстия сверлят в местах предварительной разметки сверлами, диаметр которых больше диаметра стержня заклепки на 0,1...0,2 мм.-

Для склепывания листов применяют заклепки с различной формой головки: полукруглой (а), полупотайной (б) и потайной (в).

Длина стержня заклепки выбирается в зависимости от толщины склепываемых деталей и формы замыкающей головки, т.е. головки, которая образуется из выступающего стержня. Длина выступающего стержня для образования потайной головки должна составлять $0,8 \dots 1,2$ диаметра заклепки, а для полукруглой - $1,2 \dots 1,5$ диаметра.

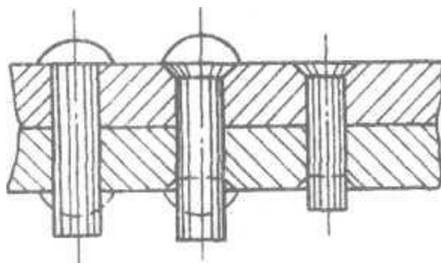


Рис.41. Неразъемные заклепочные соединения.

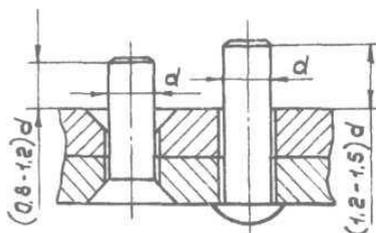


Рис.42. Виды заклепок.

При использовании заклепок с потайной головкой в листах необходимо предварительно просверлить и раззенковать отверстие под заклепку. Обработку отверстия под потайную головку производят зенковкой, а при ее отсутствии - сверлом большего диаметра.

После окончания сверления заклепки последовательно вставляют во все просверленные отверстия. Листы с заклепками укладывают на плиту так, чтобы закладная головка заклепки находилась на плите, а выступающая часть стержня наверху. Затем на стержень надевают натяжку и ударами молотка по ней

"натягивают" листы так, чтобы они сошлись возможно плотнее. Образование замыкающей головки производят ударами молотка по стержню. Удары наносятся вдоль оси стержня.

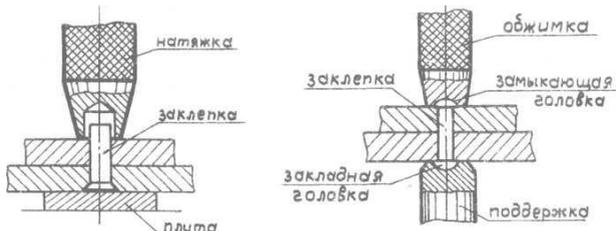


Рис.43. Приемы клепки.

При применении заклепок с полукруглой головкой листы с заклепкой устанавливают не на плиту, а на специальную под-держку, имеющую выемку по форме закладной (полукруглой) головки. Замыкающая головка предварительно образуется при помощи молотка и окончательно оформляется специальной об-жимкой.

При отсутствии стандартных заклепок их можно изготовить из проволоки. Для этого на куске проволоки, зажатой в тиски, сначала расклепывают закладную потайную (или полукруглую) головку, после чего отрезают необходимую часть стержня. Для этой цели могут быть также использованы обычные гвозди, шляп-ка которых может заменять собой потайную закладную головку заклепки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Организация рабочего места слесаря.
2. Конструкция слесарных тисков.
3. Техника безопасности при выполнении слесарных работ.
4. Сущность опилования.
5. Виды напильников.
6. Приемы опилования.
7. Сущность рубки; инструменты и приспособления для рубки.
- 8 Приемы рубки.

9. Правка: инструменты и приспособления для правки.
10. Приемы правки
11. Гибка: инструменты и приспособления для гибки.
12. Приемы гибки.
13. Сверление. Инструменты для сверления.
14. Зенкерование. Инструменты для зенкерования.
15. Развертывание. Инструменты для развертывания.
16. Методы нарезания наружных и внутренних резьб.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Средство индивидуальной защиты и снаряжение

Цели занятия: Приобрести, и отработать практические умения и навыки применения теоретических знаний по устройству, тактико-техническим характеристикам средств индивидуальной защиты и снаряжения.

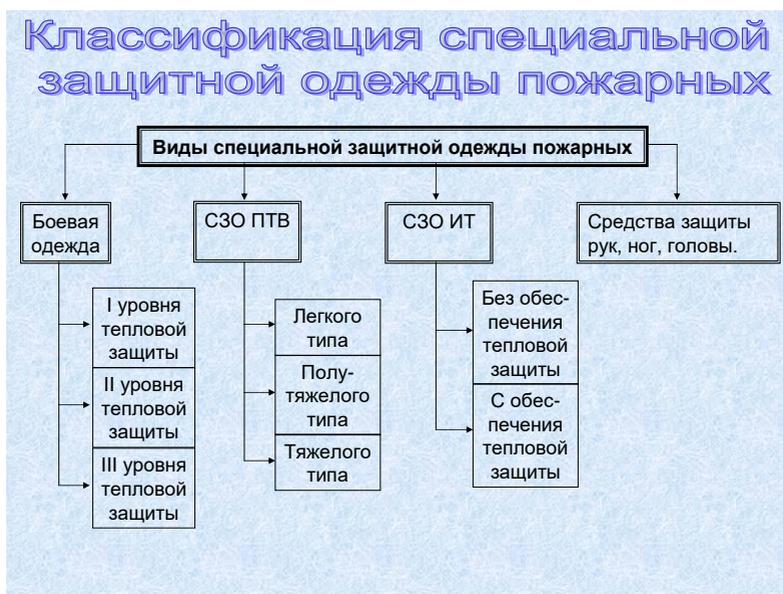


Рис.44 Классификация специальной защитной одежды пожарного

Боевая одежда пожарного (БОП) – одежда, предназначенная для защиты тела человека от опасных и вредных факторов окружающей среды, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

Конструкция БОП должна обеспечивать возможность ее использования со снаряжением пожарного:

пожарным спасательным поясом, пожарной каской.

средствами индивидуальной защиты органов зрения и дыхания пожарного.
пожарно-техническим вооружением.
радиостанций.
специальной пожарной обувью.
средствами защиты рук.
средствами локальной защиты и теплоотражательным комплектом.

Используемые материалы в конструкции БОП должны:
препятствовать попаданию в под костюмное пространство воды.

поверхностно-активных веществ.
агрессивных сред.
предохранять от климатических и тепловых воздействий.
БОП должна использоваться в климатических зонах с температурой окружающей среды от -40 до +40 °С.

Конструкция БОП должна позволять пожарному:
надевать одежду по тревоге в течении времени, оговоренного в нормативах по ПСП.
эффективно выполнять все виды деятельности при тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ.

БОП изготавливают двух типов:

ТИП – А

(для начальствующего состава ГПС)



Различаются эти виды БОП использованием конструктивных элементов (полосы, нашивки, кокетки и т. п.). Рекомендуемые отличия для начальствующего состава: удлиненная куртка, накладки и нашивки в верхней части рукавов куртки. На куртке БОП должен быть предусмотрен карман для радиостанции (для рядового состава по согласованию с заказчиком). При этом все наружные карманы должны иметь застегивающиеся клапаны и отверстия для стока воды. На куртке БОП должны быть предусмотрены шлевки для пожарного спасательного пояса.

ТИП – В

(для рядового состава ГПС)



БОП каждого типа должен изготавливаться не менее трех условных размер

Рис.45 Типы БОП



Рис.46 Примеры БОП

Конструкция БОП:



Рис.46 Конструкция БОП

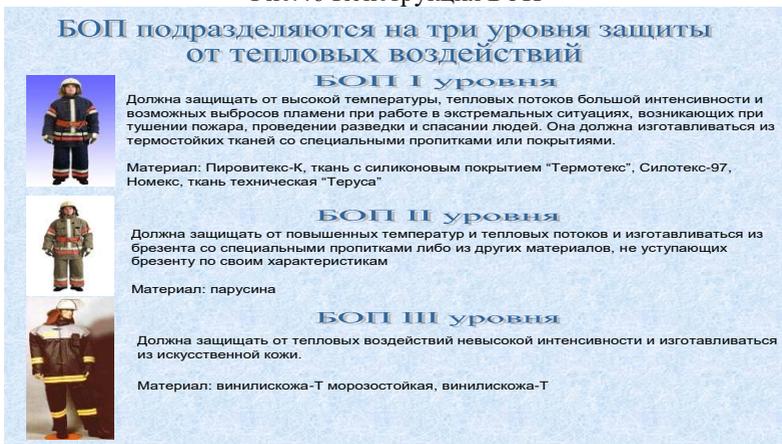


Рис. 48 Уровни БОП

Специальная защитная одежда пожарных классифицируется по видам, что она предназначена для защиты тела человека и проведения первоочередных аварийно-спасательных работ, а также о неблагоприятных климатических воздействий, подразделяется по уровням теплового воздействия и должна быть удобной по конструкции.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА ПОЖАРНЫХ ОТ ПОВЫШЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Одежда, изготавливаемая с использованием материалов с металлизированным покрытием, предназначена для защиты пожарного от:

- ⇒ повышенных тепловых воздействий (интенсивного теплового излучения, высоких температур окружающей среды, кратковременного контакта с открытым пламенем)
- ⇒ вредных факторов окружающей сред, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ним первоочередных аварийно-спасательных работ в непосредственной близости к открытому пламени
- ⇒ от неблагоприятных климатических воздействий: отрицательных температур ветра, осадков.

Специальная защитная одежда пожарных изолирующего типа (СЗО ИТ)

Предназначенная для изоляции кожных покровов человека от опасных и вредных факторов окружающей среды (пыль, в том числе содержащие газообразный хлор водные растворы щелочей, кислот и т.п.) возникающих во время тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ, а так же вследствие неблагоприятных климатических воздействий.

специальная защитная одежда пожарных изолирующего типа (сзо ит)



С обеспечением тепловой защиты

Используется при тушении пожаров на АЭС и других радиационно опасных объектах, обеспечивает защиту глаз, кожи, слизистой оболочки дыхательных путей и пищеварительного тракта от попадания в организм вредных веществ в виде газов, аэрозолей и пыли, а так же от накопления радиоактивных изотопов во внутренних органах.



Без обеспечения тепловой защиты

Состоит из:

- наружно изолирующего герметичного скафандра
- радиационно-защитных элементов, конструктивные особенности которых зависят от их расположения на теле человека
- теплоизоляционной подстежки
- средств индивидуальной защиты рук, ног, головы

Пример специальной защитной одежды пожарных изолирующего типа



Рис.49 Примеры изолирующей одежды пожарных

Средства защиты головы

Предназначены для защиты головы, шеи и лица человека
от:

- механических и термических воздействий
- агрессивных сред
- поверхностно-активных веществ (ПАВ)
- неблагоприятных климатических условий



Рис.50 средства защиты головы, рук и ног



Рис.51 Средства защиты головы

Каски пожарные. Обеспечивают защиту головы от воздействия повышенных температур и открытого пламени, а также растворов кислот, щелочей, воды, ПАВ, статической и динамической нагрузки.

Каски пожарного КП-92 КЗ-94 применяются в подразделениях пожарной охраны и предназначены для защиты головы и лица от возможных травм, теплового излучения и воды. Снабжены защитным забралом.

Шлем пожарного ШПМ-3 обеспечивает защиту головы от воздействия повышенных температур и открытого пламени, растворов кислот, щелочей, воды, ПАВ, статической и динамической нагрузки. Шлем пожарного представляет собой корпус с убирающимся внутрь забралом. В состав шлема входит: подшлемник, пелерина, индивидуальный модуль безопасности (ИМБ), зарядное устройство.



Рис.52 Каска пожарного

При проведение аварийно-спасательных работ и пожаротушения нужно соблюдать технику безопасности, которая также заключается в предохранение головы, рук и ног пожарного при его работе, а для этого он должен уметь определить исправность и годность этих средств

Пояс пожарный (спасательный).

Предназначен для спасения людей, самоспасение пожарных, а также для закрепления и страховки при работе на высоте. Тактико-технические и эксплуатационные характеристики:

Рабочая нагрузка, кг	350
Габариты, мм	145x85
Масса, кг	1,25

Карабин.

Предназначен для проведения спасательных работ, самоспасения и страховки при работе на высоте.

Тактико-технические и эксплуатационные характеристики:

Рабочая нагрузка, кг	350
Габариты, мм	92x160
Масса, кг	0,35

Топор пожарный (поясной).

Используется при передвижении по крутым скатам крыши, вскрытия кровли, дверей и окон горящих зданий, открывания крышек колодцев и пожарных гидрантов.

Тактико-технические и эксплуатационные характеристики:

Габариты, мм	21x200x360
Масса, кг	1,25

Веревки.

Пожарные веревки предназначены для спасения людей и перемещение грузов во время пожаров и других стихийных бедствий. Выпускаются длиной 30, 40 и 50 метров, комплектуются чехлами-сумками.

Термостойкая пожарная веревка выдерживает температуру до +300 °С. Устойчива к воздействию нефтепродуктов, кислот и неразбавленных растворов пенообразователей.

Технические характеристики:

Диаметр, мм	10	12
Разрывная нагрузка, кгс	1500	2500
Линейное удлинение, %	5-7	5-7

Кобура.

Предназначена для размещения поясного топора на спасательном поясе пожарного.

Тактико-технические и эксплуатационные характеристики:

Габариты, мм	325x140x20
Масса, кг	0,35

Фонарик.

Предназначен для освещения пути следования при передвижении пожарного в затемненных помещениях вовремя разведки, а также освещения при пожаротушении.

После объяснения материала группа вместе с преподавателем выходит к пожарному автомобилю для отработки практических навыков.

Группа строится около пожарного автомобиля и назначенные курсанты в целях пожарной безопасности устанавливают противооткатные устройства. Далее дежурный курсант открывает отсеки пожарного автомобиля и достает боевую одежду, теплоотражательные костюмы, дыхательные аппараты и снаряжения пожарного. После этого каждый курсант раскрывает чехол где храниться теплоотражательная и боевая одежда, и изучает его устройство при этом надевая его на себя и пристегивает снаряжение, при этом отрабатывая навык за минимальное время быть готовым к различным видам работ на пожаре. Также обязательно отрабатывают практический навык использования дыхательных аппаратов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.

1. Специальная защитная одежда и ее классификация, назначение;
2. Уровни защиты от тепловых воздействий боевой одежды, назначение ее состав;
3. Специальная защитная одежда: от повышенных тепловых воздействий, изолирующего типа.
4. Средства защиты головы, рук, ног дыхательные аппараты назначение, устройство, зарядные станции;
5. Снаряжение пожарного: спасательный пояс, карабин, кобура с поясным топором. Назначение и технические характеристики. Испытание, сроки и условия хранения;
6. Испытание боевой одежды
7. Сравнительный анализ средств индивидуальной защиты зарубежного и отечественного производства.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Оборудование и инструмент для спасания, самоспасания и ведения первоочередных аварийно-спасательных работ. Дымососы

Цели работы: Приобрести, отработать практические умения работы с гидравлическим инструментом и диэлектрическим комплектом.

1. Насосная станция СГС-2-80ДХ - состоит из насоса, двигателя HONDA GX160, катушки- удлинителя двухрядного, маслобака станции, рамы станции, предохранительных клапанов, пробки заливной горловины маслобака, рукавов сливных, рукавов напорных, соединительных трубок, крышки топливного бака.

2. Насос ручной двухступенчатый НРС-2/80 – является источником высокого давления и служит для подачи рабочей жидкости под давлением в гидравлический инструмент при проведении спасательных, монтажных и др. работ. Насос состоит из корпуса насоса, бака, корпуса бака. Насосная часть выполнена по двухступенчатой схеме. Первая ступень – ступень низкого давления (до 12 МПа) - величина давления обеспечивается при сборке установкой тарированной пружины, вторая ступень – ступень высокого давления (до 80МПа) – величина давления обеспечивается при сборке регулировкой клапана предохранительного. При движении плунжера вверх – *фаза всасывания* – рабочая жидкость из бака через фильтр заборный всасывается в полости под плунжером - в полость первой ступени через шарик , в полость второй ступени. При движении плунжера вниз – фаза нагнетания – рабочая жидкость поступает в линию нагнетания к подключенному гидравлическому инструменту. Рабочая жидкость из гидроинструмента поступает через линию слива в бак.

3. Ножницы комбинированные НКГС-80 – предназначен для ведения спасательных работ в условиях ликвидации последствий землетрясений, аварий, катастроф на суше, в пресной и морской воде на глубине до 10 метров. По проделыванию проходов в завалах, перекусыванию арматуры, перерезыванию листовой обшивки.

Технические данные:

Максимальное давление рабочей жидкости, Мпа	80
Максимальное усилие на концах ножей изделия в режиме расширения	5,8
Максимальное усилие в режиме резания (стягивания):	
на концах ножей изделия	7,1
у основания ножей	36
Рабочая жидкость – масло АМГ-10	
Масса изделия, кг.	13,5

Изделие состоит из корпуса, поршня, двух шатунов, ручки, двух ножей, блока управления, уплотнительных колец с защитными кольцами. Подача жидкости в поршневую полость осуществляется блоком управления. Для выдвигания штока жидкость их блока управления по каналу поступает в поршневую полость. Одновременно из штоковой полости жидкость через два радиальных отверстия в штоке по трубе блока управления поступает через сливной рукав в источник давления.

Изделие устанавливают под поднимаемым объектом либо в зазор между раздвигаемыми объектами. Подводящие рукава расположить свободно, чтобы они не цеплялись за препятствия. Удерживая инструмент одной рукой за ручку, второй маховичком включить блок управления на раскрытие ножей. При использовании НКГС-80 для перекусывания развести ножи и упереть торец корпуса в перекусываемый объект

За рубежом и в нашей стране выпускаются аварийно-спасательные пневмоподушки, предназначенные для выполнения работ, связанных с подъемом, опрокидыванием, кантованием и удержанием предметов (транспортных средств, строительных конструкций, технологических аппаратов и т.д.), а также для уплотнения мест повреждения резервуаров. Для наполнения пневмокамер используется воздух под давлением от 0,05 до 0,8 МПа. В комплект кроме пневмокамер входит арматура для их наполнения: баллоны со сжатым воздухом, вентили, редукторы, шланги с быстроразъемными муфтами, силовые ремни со специальными пряжками.

Малое предприятие «Технокон» разработало и выпускает комплект пневмодомкратов грузоподъемностью 4 и 10 т и высо-

той подъема соответственно 120 и 320 мм. В отличие от зарубежных аналогов эти изделия рассчитаны на рабочее давление 0,6 МПа, из-за чего грузовая характеристика примерно на 10% ниже.

В пожарной охране применяется универсальный комплект механизированного инструмента УКМ-4А. В него входят: универсальный мотопривод на базе бензомоторной пилы «Урал-2», приставка с пильной цепью для вскрытия деревянных конструкций, приставка с абразивным (корундовым) кругом для вскрытия металлических конструкций, отбойный молоток (бетонолом) с гибким валом для вскрытия кирпичных и железобетонных конструкций. Мощность двигателя 3,67 кВт, масса всего комплекта 48,7 кг.

В набор электротехнических средств для перерезания электрических проводов входят: ножницы с электрозащитными ручками, диэлектрическими ручками, диэлектрические резиновые перчатки, галоши(боты), резиновый рефранный коврик. Пригодность электротехнических средств к работе определяют внешним осмотром и испытанием. Внешним осмотром выявляют на защитных средствах повреждения (разрыв, прокол и т.п.), при наличии которых их изымают из дальнейшей эксплуатации. Испытания проводят в специальных лабораториях с разрешения Госэнергонадзора в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».



Рис.53 Гидравлический спасательный инструмент

Проблема спасания людей на пожарах имеет давнюю историю. Наиболее простыми, надежными и древними из применяемых средств являются лестницы и веревки, которые в качестве таких используются уже более трех тысяч лет.

Анализ применяемых в мире спасательных средств и их конструктивных особенностей позволяют сформулировать следующие требования:

- обеспечивать эвакуацию людей и материальных ценностей из всех помещений, зданий и сооружений;

- защищать людей от воздействия поражающих факторов (осколков, температуры, падающих предметов и т.п.);

- быть работоспособными при любых погодных условиях, временах года и суток;

- обеспечивать равные шансы на эвакуацию людей, независимо от их местонахождения;

 - обладать высокой надежностью;

 - иметь высокое быстродействие;

- не требовать от спасаемых людей какой-либо подготовки для пользования;

- не требовать какого-либо управления процессом эвакуации со стороны эвакуирующихся;

 - обеспечивать эвакуацию людей без переналадки системы;

- не требовать сложного и ответственного обслуживания для поддержания в работоспособном состоянии;

- желательно использовать в качестве движущей силы вес самого человека (быть работоспособным без потребления внешней энергии);

- быть компактным и удобным в использовании, по возможности являться принадлежностью зданий и сооружений;

- внушать доверие эвакуируемых, не оказывать на них вредного физического или психологического воздействия.

К спасательным средствам относятся:

 - автолестницы и автоподъемники;

 - канатно-спусковые и спусковые устройства;

 - метательные устройства;

 - летательные аппараты;

 - спасательные рукава;

спасательные подушки.

Одним из основных элементов многих канатных устройств является спасательная веревка или текстильная лента. Для их изготовления используется натуральные и искусственные материалы: лен, пенька, капрон, кевлар и т.п.

Кевлар – высокопрочный материал. Выдерживает высокую нагрузку и высокие температуры (порядка 470 град. С), но он не износостойкий. Выпускает такие веревки оперативно-спасательный центр «Эдельвейс». Также этой фирмой выпускаются спасательные пояса, выдерживающие нагрузку до 550 кг.

ЗАО “Аварийно-Спасательное Обеспечение” наладило выпуск спасательных веревок ТПВ-30 и ТПВ-50), которые предназначены для выполнения аварийно-спасательных работ при тушении пожаров в зонах возможного воздействия на нее открытого пламени и высоких температур.

Кроме того в подразделениях ГПС поставляются следующие марки веревок:

веревка П-1 – пожарная веревка из чистого кевлара;

веревка П-2 – пожарная веревка с оплеткой из кевлара, а сердечник капроновый (два типа данной веревки: диаметром 6 мм и расчетной нагрузкой 1200 кг и диаметром 10 мм и расчетной нагрузкой 2200 кг на разрыв);

Д-1 – десантная веревка с оплеткой из кевлар + капрон, а сердечник капроновый (диаметр 10 мм, максимальное усилие на разрыв 3000 кг.), однако необходимо учитывать что эта веревка не пожарная и она рассчитана на 3000 скоростных спусков;

С-1 – страховочная веревка, сердечник из кевлара, а оплетка капроновая;

С-2 – страховочная веревка, диаметром 10 мм из чистого капрона.

Применение кевлара совместно с капроном объясняется следующим:

- кевлар значительно дороже капрона, но кевлар более жаропрочный;

- капрон прочнее и более износостойкий, но начинает плавиться при 218 град С.

Канатно-спусковые устройства (КСУ).

Все КСУ делятся на: индивидуальные и групповые.

Индивидуальные КСУ относятся к гравитационным устройствам, в которых скорость спуска регулируется тормозными приспособлениями с преобразованием кинетической энергии спуска в тепловую.

Тормозные приспособления могут быть самыми различными. В зависимости от их конструкции индивидуальные КСУ подразделяются на следующие виды:

КСУ с использованием сил сухого трения;

КСУ на базе фрикционных муфт сухого трения;

КСУ на базе фрикционных муфт скольжения;

КСУ на базе гидравлических муфт с регулированием при помощи дросселирования;

КСУ на базе гидромуфт скольжения;

КСУ на базе дробемуфт;

Типичными представителями спасательных устройств с использованием сил сухого трения являются широко выпускаемые комплекты на базе пластин трения и веревок.

Пластина трения – это простое приспособление, называемое иногда еще «жуком», закрепляется карабином на поясе спасателя или спасаемого, через систему отверстий устройства пропускается веревка. Торможение при спуске осуществляется за счет трения веревки в отверстиях пластины. К этой группе устройств можно отнести устройство на базе трех роликов и зажима. Отличается от пластин тем, что имеется возможность более легкой установки и снятия с веревки.

В настоящее время выпускаются следующие спасательные комплекты:

КСИ – комплект спасательный индивидуальный, только для самоспасания, в комплект входят: веревка П-2 (30 м), 2 карабина, спусковое устройство (пластина), петля из чистого кевлара для быстрого набрасывания на трубу и т. п.

КСУ – комплект спасательный универсальный, представляющий собой по сути **КСИ**, но имеется комплект для спасания пострадавшего, состоящий из косынки с кевларовой лентой;

КСР – комплект спасательного расчета, предназначенный для эвакуации большого количества людей, он состоит из веревки П-1 и П-2, петли из кевлара, пяти карабинов и спусковых устройств.

Спасательные устройства на базе фрикционных муфт сухо-го трения состоят из двух барабанов на оси которых установлена катушка лебедки. При помощи тормозного устройства (подкручивающаяся ручка) создается постоянное притормаживание барабанов, и спуск осуществляется с требуемой скоростью. Спасательное устройство можно закрепить за конструкцию здания, а спасаемого закрепить соответствующим способом на тросе и осуществить его спуск, управляя скоростью спуска с места крепления устройства. Возможен и обратный вариант использования устройства: трос закрепить за конструкцию, а само устройство закрепить за карабин на спасательном поясе. В этом случае скорость спуска регулируется самим пожарным. Кроме того при втором способе использования устройства можно осуществлять спуск совместно с пострадавшим.

В спасательных устройствах на базе гидравлических муфт скорость спуска регулируется за счет дросселирования рабочей жидкости. Рабочая жидкость перекачивается из одной полости в другую через калиброванные каналы. Скорость спуска определяется производительностью шестеренного насоса. Передаточное число зубчатой передачи подбирается таким, чтобы скорость спуска была безопасной.

Спасательные устройства на базе гидравлических муфт скольжения представляет собой два барабана на оси с лебедкой. Внутри барабанов имеются реборды. Пространство между ребордами заполнено вязкой жидкостью. Принцип торможения основан на преодолении внутреннего трения между частицами рабочей жидкости, которая перекачивается между ребордами. На этом принципе работает спасательное устройство УСПИ-4-50, разработанное во ВНИИПО и используется подразделениями ГПС.

Спасательные устройства на базе дробемуфт работают по следующему принципу: при вращении катушки, дробь (или металлический порошок) под действием центробежных сил просыпается в зазоры между выступами в корпусе катушки, возникает

трение между дробью и поверхностями катушки и корпуса, что определяет скорость спуска.

В настоящее время в нашей стране выпускаются и используются следующие канатно-спусковые спасательные устройства: УСПИ-2-45, УПС-40, УГИ-1, УСПИ-4-50, УСИ-1-30, УСИ-1-50. Первая цифра – номер модели, вторая – наибольшая высота спуска в метрах. Все устройства рассчитаны на максимальную массу спускаемого груза до 130 кг. В состав устройств входят: катушка с намотанным на нее несущим элементом (тросом или текстильной лентой), ручкой для возврата несущего элемента, ручной тормозной механизм – дублирующий (регулирующий) работу основной тормозной системы.

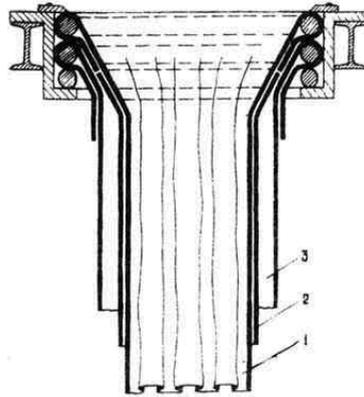
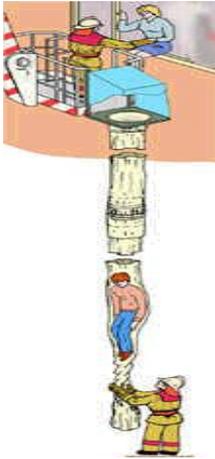
Недостатком КСУ является необходимость доставки их на верхние этажи зданий, в которых находятся отрезанные от путей эвакуации люди (пострадавшие), что не всегда может быть выполнено. Кроме того, существует необходимость нахождения там подготовленного спасателя для закрепления самих устройств и эвакуируемых к тросам или текстильным лентам.

Групповые КСУ представляют собой комбинацию канатной подвесной дороги и пассажирского лифта. Основными элементами данной спасательной системы являются: стационарно установленные или подвижные поворотные блочные консоли на самой высокой точке здания, спасательный автомобиль оснащенный кабиной, приводом (лебедкой) и управляющим узлом который занимает позицию на определенном расстоянии от здания.

С помощью вспомогательных тросов блочные рычаги консоли раздвигаются. Таким образом, создается связь между высшей точкой зданий и землей. Система состоит из двух несущих и двух управляющих тросов, кабины и лебедочного узла.

Наиболее характерным представителем группового КСУ является «высотный спасатель» фирмы «Вальфельд» (Германия). Его система позволяет передвигать кабину на 12 человек или 1000 кг груза с максимальной скоростью 45 м/мин. в пределах вертикального треугольника между автомобилем и фасадом.

Спасательные рукава.



Принцип их работы основан на создании достаточной силы трения между спускающимся и обжимающим его эластичным рукавом. Скорость спуска может регулироваться путем различного конструктивного исполнения рукава, изменением положения частей тела спасаемого, а также находящимися на земле спасателями при помощи различных технических средств. Преимуществом спасательного рукава перед другими видами спасательных устройств является его высокая пропускная способность. Через один рукав в минуту можно эвакуировать до 35 человек любого возраста, комплекции, больных и даже потерявших сознание. (По данным финской фирмы «Ингстрем»: 25 рукавов на одно здание могут обеспечить эвакуацию 7500 человек за 10 минут).

Рукава изготавливают из огнестойкого, прочного материала. Они могут быть конструктивным элементом зданий или подняты к окну горящего здания с помощью вывозящих их автолестниц или коленчатых

Спасательные желоба.

Спасательные желоба могут быть частью конструкций зданий, как правило, невысоких – двух, трех этажных детских учреждений, больниц и т.д. Они представляют собой замкнутую кон-

струкцию. Желательно верхнюю часть выполнять из пропускающего свет материала для предохранения эвакуируемых от дыма, искр и снижения стресса при спуске. Внутренняя поверхность нижней части желоба имеет настил для уменьшения скорости скольжения. На выходе из желоба устанавливаются маты или пневматические подушки. В качестве материала для изготовления желобов рекомендуется использовать легкий металл или пластик.

Пожарные лестницы.



Рис. 54 Пожарная лестница

На объектах, в качестве запасных путей эвакуации используются стационарные наружные лестницы. Их устройство и требования, предъявляемые к ним, изучаются на кафедре «Пожарная безопасность зданий».

Кроме того, на пожары и аварии на основных пожарных автомобилях вывозятся три вида ручных пожарных лестниц: лестница палка, лестница штурмовая и трехколенная выдвижная лестница.

Их назначение, устройство, технические характеристики, порядок использования и методы испытаний вы изучили на первом курсе в рамках начальной профессиональной подготовки.

Метательные устройства.

Широкое использование троса или каната как элемента системы спасания, повлекло за собой разработку различных метательных устройств. Они могут быть использованы как для непосредственного забрасывания спасательной веревки, так и для за-

брасывания легкого нейлонового шнура, с помощью которого можно поднять на здание несущий трос необходимой прочности.

В настоящее время существует большое количество метательных устройств различных по принципу действия и конструктивному исполнению.

По виду используемой энергии они подразделяются на:

пороховые;

пневматические;

механические;

электрические.

Самой распространенной группой метательных устройств являются пороховые. Дело в том энергия пороховых газов достигает порядка 59 000 Дж на единицу массы заряда.

Такие метательные устройства состоят из стальной трубы, снаряда весом 113 г. и катушки со шнуром. Снаряд, выходит из трубы, вместе с тормозным устройством, которое помогает выходу шнура и тормозит снаряд в начальной стадии полета, а затем отсоединяется и падает на землю.

Этому устройству присущи некоторые недостатки, а именно: отдача при выстреле, невысокая точность стрельбы и взрывоопасность снаряда. Недостатки частично устраняются при применении реактивных снарядов, которые за 4 секунды доставляют 4-х мм капроновый шнур на расстояние 350 м.

Наряду с пороховыми метательными устройствами широкое распространение получили метательные устройства с использованием энергии сжатых газов, уступающих лишь пороховым устройствам.

Пневматический линемет содержит ствол, камеру со сжатым воздухом, быстросрабатывающий клапан, баллон со сжатым воздухом и снаряд к которому присоединен линь. Рабочее давление воздуха 10 – 25 МПа (в зависимости от конструкции), дальность метания порядка 100 метров. Сейчас выпускаются пневматические линеметы ИСТА-100 (Рис.9) и ИСТА-150. Дальность стрельбы при наклоне линемета к земле под углом 25 градусов составляет 100 метров. Кроме того, линемет может стрелять огнетушащим порошком (массой 1 кг в специальных пакетах) в очаг

пожара, Например при тушении строительной бытовки достаточно 2 – 3-х зарядов.

Выпускается новейший линемет «Филин-1» - модификация ИСТО-150; имеет те же характеристики, но по массе он более легкий. П внешнему виду напоминает гранатомет. Его 2-х литровый баллон обеспечивает 7 выстрелов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Ручные пожарные лестницы: назначение, виды, технические характеристики. Сроки и порядок испытания. Устройство лестницы.

2. Правила техники безопасности при работе с ручными лестницами.

3. Классификация спасательных устройств.

4. Средства спасания и самоспасания: спасательные веревки, канатно-спусковые спасательные устройства, назначение, устройство, принцип действия, сроки и порядок испытания.

5. Эксплуатационная документация. Требования норм пожарной безопасности при работе с метательными устройствами.

6. Сравнительная характеристика аварийно-спасательного инструмента зарубежного и российского производства.

7. Амортизационные спасательные устройства, спасательные рукава: назначение, устройство, принцип действия, сроки и порядок испытания.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4
Пожарные рукава и рукавные базы.
Оборудование для забора и подачи воды

Цели занятия: Изучить назначение и классификацию пожарных рукавов. Привить практические навыки работы с пожарными рукавами рукавной арматурой. Изучить устройство ручных и лафетных стволов.

Пожарные рукава

Пожарные рукава это гибкий трубопровод, который соединяется в рукавные линии для подачи огнетушащих средств к месту тушения пожаров. Пожарные рукава классифицируются на всасывающие и напорные. (*Преподаватель показывает плакат с классификацией пожарных рукавов*) Всасывающие рукава предназначены для подвода воды от водоисточника к всасывающему патрубку насоса. Они в свою очередь подразделяются на всасывающие и напорно-всасывающие. Всасывающие резинотканевые с металлическими спиралями предназначены для работы при разрезании от открытого водоисточника, а напорно-всасывающие как от открытого водоисточника, так и под давлением от водоисточника (гидранта). Напорные рукава предназначены для транспортировки огнетушащих веществ под избыточным давлением. Они бывают непрорезиненные (льняные), латексные, прорезиненные, пластмассовые. Прорезиненные напорные рукава делятся на 4 группы прочности:

1. рукава повышенной прочности d-51, 66, 77 мм. и d-89 мм с тремя цветными просновками на расстоянии 10-15 мм. одна от другой по всей их длине;

2. рукава усиленной прочности d-51, 66, 77 и 89 мм с двумя цветными просновками по всей длине;

3. рукава нормальной прочности d- 51, 66, 77 и 89 мм с одной цветной(не черной) просновкой по всей их длине;

4. специальные d-77, 150 изготавливают без просновок, основа ткани – льняная нитка.

Для тушения пожаров в лесных зонах торфоразработках применяют рукава с регламентированным количеством просачиваемой воды (перколяцией) через стенки чехла.

Всасывающие рукава состоят из резинового слоя, проволочной спирали, прорезиненной ткани, манжета. Резиновый слой обеспечивает герметичность внутренней полости рукава, а также его эластичность гибкость. Проволочная спираль предотвращает деформацию рукава при разряжении во время его использования с открытого водоисточника. Слои прорезиненной ткани увеличивают механическую прочность рукава от растягивающих усилий и защищают резиновые слои от истирания. На концах всасывающих рукавов имеются мягкие манжеты (без спирали) для установки и закрепления соединительных головок, которые крепятся при помощи стяжных металлических лент. На наружной поверхности рукава ставят клеймо с указанием завода-изготовителя, номера стандарта, группы, типа, внутреннего диаметра, длины и даты изготовления, а также рабочего давления. Для рукавов с морозостойкой резиной ставят букву М.

Напорные рукава состоят из чехла который ткнут или вяжут из нитей искусственных или натуральных волокон на специальных станках. Продольные нити называют основой, а поперечные – утком.

Напорные прорезиненные рукава состоят из чехла (в которой основа синтетические волокна) и резиновой(не более 2 мм) или латексной(не более 0.6 мм) камеры. Резиновую трубу вводят внутрь чехла предварительно смазанного резиновым клеем и далее ее вулканизируют паром под давлением(0.3-0.4 МПа при t-120-140°С в течение 40-45 мин).



На расстоянии 500-1000 мм от каждой соединительной головки (рис. 55) на рукаве наносят красной масляной краской при помощи трафарета цифры – в числителе номер пожарной части, а в знаменателе – номер рукава. Категорию годности рукава обозначают кольцевыми полосками по всей окружности рукава

Рис.55 Маркировка пожарных рукавов



Рис. 56 Примеры пожарных рукавов

Виды испытаний.

Различают два вида испытаний всасывающих и напорных рукавов - контрольные и эксплуатационные. Контрольные испыта-

ния проводят при получении новых партий, эксплуатационные после каждого использования рукавов, при их ремонте или после навязки соединительных головок, а также (1 раз в год) в процессе длительного хранения. *Далее преподаватель рассказывает как испытывают пожарные рукава.* Напорные рукава испытывают от насоса пожарного автомобиля или другого источника подачи воды, создающих требуемый напор. Рукава укладывают в одну линию на горизонтальной площадке. Льняные перед испытанием замачивают. Перед испытанием в конце рукавной линии устанавливают заглушку с краном. После выпуска воздуха и заполнения водой в рукаве постепенно начинают повышать давление в течение 2 мин. до предельно допустимого (в соответствии с инструкцией по эксплуатации рукавов) и выдерживают 2 мин., а потом давление снижают до 0 и снова поднимают и выдерживают 3 мин. Рукава подвергшиеся гидравлическому испытанию не должны пропускать воду в местах навяз соединительных головок, иметь разрывы ткани чехла или свищи. Результаты испытаний записывают в паспорт и составляют ведомость, которую представляют в управление. Рукава не выдержавшие испытаний ремонтируются и повторно испытываются. Если они не выдержали повторного испытания они передаются на учебные и хозяйственные нужды. Если рукава непригодны их списывают, о чем составляют акт.

Всасывающие рукава испытывают только на разряжение, а напорно-всасывающие и на разрежение и на давление. Сначала насос проверяют на герметичность, а потом испытывают.

Применяют 2 способа сушки – естественный и искусственный. Естественная – сушка на открытом воздухе при t не менее 20°C и влажность 75%. Искусственная осуществляется организованными потоками воздуха. При этом t_{max} для прорезиненных рукавов 50° , для льняных $70-80^{\circ}\text{C}$ при скорости потока не более 4 м/с.

В пожарной охране существуют две системы организации эксплуатации пожарных рукавов: децентрализованная (то, ремонт, хранения запасов и учет пожарных рукавов происходит непосредственно в части) и централизованная (в оперативных подразделениях имеется 1 комплект рукавов и организуется рукавная база либо рукавные посты). Учет рукавов при ДСЭР ведут

самостоятельно в пожарных частях, где на каждый рукав заводят паспорт, в котором записывают краткую техническую характеристику, время, адрес и место работы подразделения, а также техническое состояние рукава, дату и объем его ремонта. При ЦСЭР помимо паспорт ведут суточную ведомость для регистрации выдачи и замены рукавов на пожаре. В пожарных частях имеется журнал, в который записывают номера рукавов, находящихся в боевом расчете.

Пожарные стволы

Пожарные стволы присоединяются на конце напорных рукавных линий. Они предназначены для формирования и направления компактных и распыленных струй огнетушащих средств, а также перекрытия потока при прекращении подачи его в очаг пожара.

В зависимости от пропускной способности и размеров делятся на:

Ручные пожарные стволы;

Лафетные пожарные стволы.

По виду подаваемого огнетушащего вещества делятся на:

Водяные;

Воздушно-пенные

Ручные пожарные стволы в зависимости от вида, формы и размеров образуемых струй подразделяются на два типа:

1 — для получения компактных струй

2 — для получения распыленных струй.

Пожарные стволы РС-50 и РС-70 для получения компактных струй имеют одинаковую конструкцию и отличаются лишь геометрическими размерами. Они состоят из соединительной головки, корпуса конической трубы, внутри которого установлен успокоитель, сменного насадка (спрыска) и ремня для переноса ствола. Наружная поверхность корпуса имеет оплетку для теплоизоляции корпуса и для удобства удерживания ствола при работе.

Из комбинированного ствола РСК-50 подают как компактные, так и распыленные струи. Стволы этого типа входят в комплект только пожарных автомобилей. При положении ручки

пробкового крана вдоль оси корпуса поток жидкости проходит через центральное отверстие центробежного распылителя и далее выходит из насадки в виде компактной струи. При повороте ручки крана на 90° центральное отверстие перекрывается и поток жидкости из полости пустотелой пробки крана через отверстия и поступает в каналы. Через тангенциальные каналы жидкость попадает в центробежный распылитель и выходит из него закрученным потоком, который под действием центробежных сил при выходе из насадки распыляется, образуя факел с углом раскрытия 60° .

Ствол РСКП-50 отличается от ствола РСК-50 наличием пенной головки, позволяющей подавать пену различной кратности (от 15 до 60).

Для получения мелкораспыленной воды от комбинированного насоса применяют ручной пожарный ствол-распылитель пистолетного типа РСП. Ствол РСП наряду с подачей мелкораспыленной воды может подавать и сплошную струю воды.

На корпусе ствола закреплен стакан, образуя распылитель центробежного типа. Внутри корпуса помещен насадок, который при повороте рукоятки перемещается в продольном направлении. Ствол имеет запорное устройство, состоящее из соединительной головки, пружины и клапана. Управление запорным устройством осуществляется при помощи пускового механизма, состоящего из курка, штока с прокладкой.

Ствол работает следующим образом. Если перепускной механизм закрыт, то вода заходит внутрь клапана пробкового устройства через канал. При нажатии курка шток поднимется вверх, а прокладка отойдет от седла, пропуская воду в корпус. Сила давления на клапан справа налево уменьшится и клапан отойдет от седла. Вода пройдет в корпус ствола и попадет во внутреннюю часть стакана, в котором получит вращательное движение. Для получения сплошной струи рукояткой поворачивают эксцентрик и переводят насадок в переднее крайнее положение.

Лафетные стволы применяют для получения мощных водяных или пенных струй при тушении крупных пожаров в случае недостаточной эффективности ручных пожарных стволов. Ла-

фетные стволы подразделяются на переносные, возимые и стационарные.

Переносные лафетные стволы входят в комплект пожарных автономных насосов. Переносной лафетный ствол ПЛС-20П состоит из напорных патрубков 3, приемного корпуса, фиксирующего устройства, рукоятки управления. В приемном корпусе имеется обратный шарнирный клапан, который позволяет присоединять и заменять рукавные линии к напорному патрубку без прекращения работы ствола. Внутри корпуса трубы ствола установлен четырехлопастной успокоитель. Поворотные соединения уплотнены кольцевыми резиновыми манжетами. Для подачи воздушно-механической пены водяной насадкой заменяют на воздушно-пенный. Технические характеристики приведены на стр. 54.

Ствол пожарный лафетный комбинированный (ПЛС-60С) предназначен для создания и направления струи воды или воздушно-механической пены при тушении пожаров и входит в комплект пожарного автомобиля. Он изготовлен по схеме «труба в трубе» и состоит из приемного корпуса с фланцем и соединительной гайкой, ствола, насадка для воды и кожуха. Благодаря наличию обратных клапанов можно присоединять и заменять рукавную линию без прекращения работы лафетного ствола.

Принцип работы ствола следующий. По стволу, оканчивающемуся насадкой с внутренним выходным отверстием диаметром 28 мм, подается компактная струя воды или раствор смачивателя. При этом рукоятка в патрубке должна находиться в положении В (вода).

При переключении рукоятки в положение П (пена) перекрываются отверстия переключателя, и подаваемый раствор пенообразователя, проходя через боковые отверстия в трубе, подсасывает воздух. В кольцевом промежутке между стволом и кожухом образуется воздушно-механическая пена, которая подается на очаг пожара.

Стволом управляет один человек, пользуясь рукояткой, которая фиксируется вентилем в положении, удобном для работы. Все поворотные соединения уплотнены кольцевыми резиновыми манжетами.

Внутри ствола установлен четырехлопастной успокоитель. Для переключения ствола имеется специальная рукоятка.

Устойчивость при действии реактивной силы, возникающей при подаче воды и стремящейся опрокинуть ствол, обеспечивается опорой, состоящей из съемного лафета, который представляет собой две симметрично изогнутые лапы с шипами.

Ствол стационарный СПЛК-20С является модификацией переносного лафетного ствола СПЛК-20П и отличается от него отсутствием приемного корпуса и опоры (лафета). Ствол устанавливают стационарно (обычно на кабинах пожарных автоцистерн) и используют для создания и направления струи воды или воздушно-механической пены при тушении пожаров.

Принцип работы пожарных лафетных стволов ПЛС-40С и ПЛС-60С аналогичен работе ствола СПЛК-20С.

Пожарные лафетные стволы ПЛС-40С, ПЛС-60С состоят из тройника, фланца для присоединения к водосточнику, разветвления, распылителя, ствола для формирования водяной струи с насадком, ствола для получения воздушно-механической пены, выпрямителя и успокоителя, смонтированных в стволе, переключающего устройства и рычагов управления. Разветвление шарнирно закреплено на приемном корпусе, который соединен с опорным фланцем. На разветвлении и тройнике укреплен механизм фиксации ствола.



Рис.57 Классификация по виду подаваемого огнетушащего вещества.

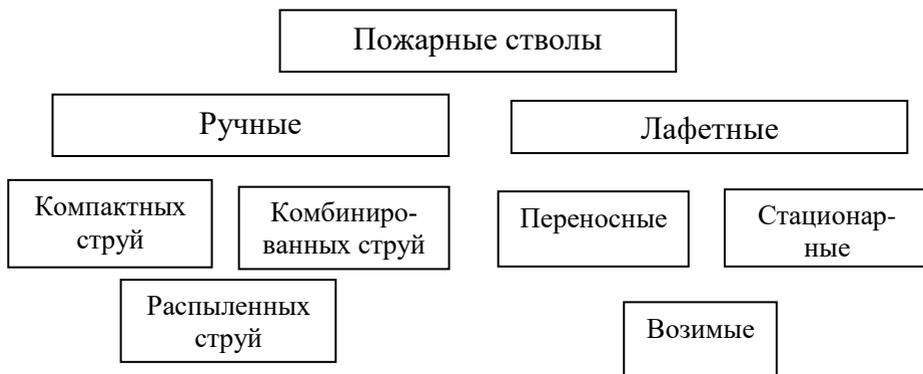


Рис.58 Классификация по пропускной способности и размеров.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

Огнетушители и зарядные станции

Цели занятия:

1. Приобрести, и отработать практические умения и навыки применения теоретических знаний принципа действия наиболее распространенных типов отечественных переносных огнетушителей, способы их зарядки, технику безопасности при зарядке и использовании их.

Классификация огнетушителей

Эффективным средством предотвращения крупных пожаров являются переносные огнетушители, используемые как первичные средства пожаротушения.

Впервые как технические устройства использовались простые огнетушители, осуществляющие тушение обыкновенной водой. Их называли гидropультами. Развитие научно-технического прогресса способствовало появлению огнетушителей с применением современных огнетушащих веществ и более совершенных по конструкции.

Огнетушители — технические устройства, предназначенные для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения.

Отечественная промышленность выпускает огнетушители, которые классифицируются по виду огнетушащих средств, объему корпуса, способу подачи огнетушащего состава и виду пусковых устройств.

По объему корпуса огнетушители условно подразделяют на ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л, промышленные ручные с объемом корпуса 5...10 л; стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л.

К переносным огнетушителям относятся огнетушители массой до 20 кг, конструктивное использование которых обеспечивает удобство их переноски человеком. Они чаще всего состоят из корпуса (баллона) с зарядом огнетушащего вещества, запорно-пускового устройства, распределительной арматуры (трубопроводов) и насадка (распылителя).

По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на:

водные (В) – огнетушители с зарядом воды или воды с добавками ПАВ;

воздушно-пенные (ВП) – огнетушители с зарядом водного раствора пенообразующих добавок и специальным насадком, в котором за счет эжекции воздуха образуется и формируется струя воздушно-механической пены;

порошковые (П) – огнетушители с зарядом огнетушащего порошка;

газовые, которые в свою очередь делятся на:

- **углекислотные (У)** – огнетушители с зарядом двуокиси углерода;

- **хладоновые (Х)** – огнетушители с зарядом огнетушащего вещества на основе галоидированных углеводородов;

комбинированные (К) – огнетушители с зарядом двух и более огнетушащих веществ, которые находятся в разных емкостях огнетушителя;

Водные огнетушители по виду выходящей струи ОТВ подразделяют на:

огнетушители с **распыленной струей (Р)**;

огнетушители с **компактной струей (К)**;

огнетушители с **мелкодисперсной струей (М)**.

Воздушно-пенные огнетушители по кратности пены подразделяют на:

- **низкой кратности (Н)** — от 5 до 20;

- **средней кратности (С)** — свыше 20 до 200.

По принципу вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяются на:

закачные (З) – огнетушители, заряд огнетушащего вещества и корпус которых постоянно находятся под давлением вытесняющего газа или паров огнетушащего вещества (к закачным относятся также огнетушители, в которых огнетушащее вещество находится под давлением собственных паров);

с газовым баллоном (Б) – огнетушители, избыточное давление в корпусе которых создается сжатым или сжиженным га-

зом, содержащимся в баллоне, располагаемом внутри корпуса или снаружи огнетушителя;

с газогенерирующим элементом (Г) – огнетушители, избыточное давление в корпусе которых создается в результате выделения газа в ходе химической реакции между компонентами заряда специального элемента огнетушителя;

с термическим элементом (Т) – огнетушители, подача огнетушащего вещества в которых осуществляется в результате теплового воздействия на огнетушащее вещество электрического тока или продуктов химической реакции компонентов специального элемента;

с эжектором (Ж) – огнетушители, подача огнетушащего вещества в которых осуществляется в результате эжекции огнетушащего вещества потоком выходящего газа.

По возможности перезарядки огнетушители подразделяются на:

перезаряжаемые – огнетушители, подлежащие перезарядке огнетушащим веществом после приведения его в действие;

неперезаряжаемые – огнетушители, не подлежащие перезарядке огнетушащим веществом после приведения его в действие.

В зависимости от вида заряженного ОТВ огнетушители можно использовать для тушения загорания одного или нескольких из следующих классов пожаров горючих веществ:

- **твердых горючих веществ (А);**
- **жидких горючих веществ (В);**
- **газообразных (С);**
- **электрооборудования, находящегося под напряжением (класс Е).**

По способности тушить определенные ранги модельного очага пожара (увеличение численного значения ранга очага пожара указывает на увеличение площади модельного очага).

Пример условного обозначения: огнетушителя воздушно-пенного, низкой кратности, вместимостью корпуса 10л, вытеснение огнетушащего вещества газогенерирующим элементом, для тушения загорания твердых горючих материалов ранг очага 2А и

жидких горючих веществ ранг очага 55В, модели 01, климатического исполнения У2:

ОВП(Н)-10(г)-2А, 55В-01 У2

То же, огнетушителя порошкового, вместимостью корпуса 5 л, закачного, для тушения загорания пожаров твердых горючих материалов ранг очага 3А, жидких горючих веществ ранг очага 89В и газа; модели 01, климатического исполнения Т2:

ОП-5(з)-3А, 89В, С-01 Т2

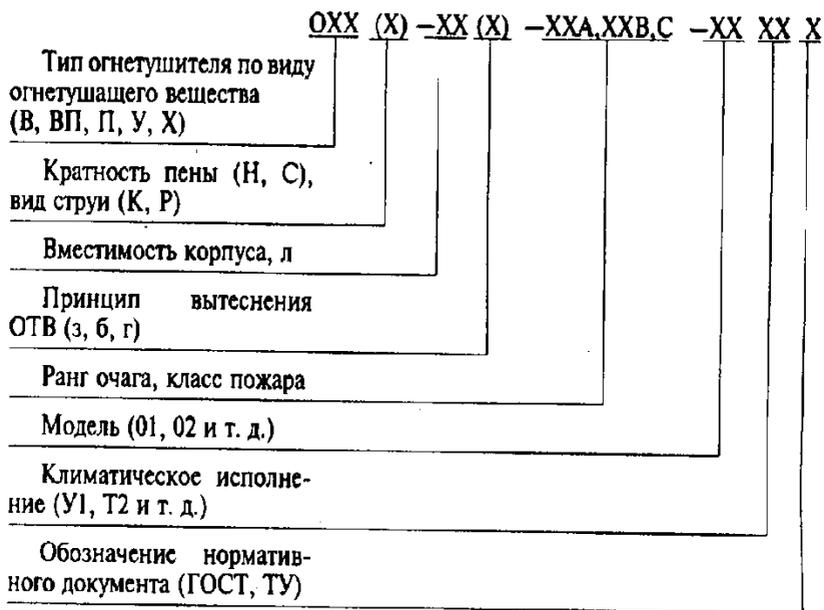


Рис. 59 Маркировка огнетушителей

Состав заряда, принцип действия и характеристика ручных и передвижных огнетушителей.

Конструктивные особенности воздушно-пенных огнетушителей их эксплуатация

В качестве огнетушащего вещества в воздушно-пенных огнетушителях применяется 5-6% водный раствор пенообразователя, заправленный в корпус огнетушителя. Перезарядка воздушно-

пенных огнетушителей производится не реже одного раза в год. Воздушно-пенные огнетушители с зарядом на основе углеводородного пенообразователя должны перезаряжаться не реже одного раза в 2 года. Воздушно-пенные огнетушители внутренняя поверхность корпуса которых защищена полимерным или эпоксидным покрытием, или корпус огнетушителя изготовлен из нержавеющей стали, или в которых фторсодержащий пенообразователь находится в концентрированном виде в отдельной емкости и смешивается с водой только в момент применения перезаряжаются в сроки указанные заводом изготовителем, но не реже одного раза в 5 лет.

Воздушно-пенные огнетушители состоят из корпуса, баллона с рабочим газом, крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки, рукава (шланга) и воздушно-пенного насадка.

Огнетушитель работает следующим образом:

Выдернув предохранительную чеку и нажав на рукоятку запорно-пускового устройства, будет проколота мембрана пускового баллона. Под действием избыточного давления углекислого газа водный раствор пенообразователя по сифонной трубке поднимается вверх, и по рукаву через воздушно-пенный насадок, в котором распыленная струя раствора, эжектируя воздух из окружающей среды, образует на сетке пену, которая выбрасывается наружу.

Технические характеристики воздушно-пенных огнетушителей

Наименование параметров	Марки огнетушителей	
	ОВП-5	ОВП-10
Вместимость корпуса, л	5,9	10
Огнетушащее вещество	5%водный раствор пенообразователя	
Количество огнетушащего вещества, л	5	10
Масса углекислого газа в пусковом баллоне, г		75
Рабочее давление в пусковом баллоне, мПа		15

Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с, не менее	30	40
Длина струи огнетушащего вещества, м, не менее	3	3
Кратность получаемой пены	60-100	50-70
Масса заряженного огнетушителя, кг, не более	8,2	14,5

Пенные огнетушители.

Огнетушащий заряд ОХП состоит из двух частей: **щелочной (водный раствор двууглекислой соды NaHCO_3)**, заливаемой в корпус огнетушителя и кислотной (**смесь серной кислоты H_2SO_4 с сернокислым окисным железом $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$**), заливаемой в специальный полиэтиленовый стакан.

Работа ОХП основана на вытеснении огнетушащего состава (химической пены) под действием избыточного давления, создаваемого углекислым газом, который образуется в процессе взаимодействия кислотной и щелочной части заряда.

Образующийся углекислый газ интенсивно перемешивает, вспенивает щелочной раствор и выталкивает его через спрыск наружу.

При тушении загораний огнетушителем ОХП необходимо: установить его в вертикальное положение, поднять и повернуть до упора пусковую рукоятку запорно-пускового устройства, опрокинуть огнетушитель вверх дном, направить струю химической пены на очаг загорания. Учитывая наличие в заряде серной кислоты необходимо проявлять максимум осторожности при работе с огнетушителем.

Технические характеристики химического пенного огнетушителя ОХП-10

Вместимость корпуса огнетушителя – 8,7 л

Масса огнетушащего заряда – 10 кг

Масса огнетушителя с зарядом – 14,5 кг

Длина струи – не менее 6 м

Кратность пены - не менее 5

Продолжительность действия – 60 с

Снегообразная масса получается из всех типов углекислотных - огнетушителей при быстром испарении жидкого диоксида углерода в раструбе. Диоксид углерода в баллоне или огнетушителе находится в жидкой или газообразной фазе. Относительное количество жидкого или газообразного диоксида углерода зависит от температуры. С повышением температуры жидкий диоксид углерода переходит в газообразное состояние и давление в баллоне резко возрастает. Во избежание разрыва баллонов их заполняют жидким диоксидом углерода на 75 %, а все огнетушители снабжают предохранительными мембранами.

Хладоновые огнетушители.

Зарядами огнетушителей служат составы на основе галоидированных углеводородов; бромистого этила, бромистого метилена, тетрафтордибромэтана (хладона 114В2), трифторбромметана (хладона 13В1), диоксида углерода. Отечественная промышленность выпускает; аэрозольные огнетушители ручного типа (ОАХ, ОУБ-3; ОУБ-7А), переносные (СЖБ-50), стационарные (ОС-8М, ОФ-40, СЖБ-150).

Огнетушитель аэрозольный хладоновые ОАХ представляет собой металлический корпус, горловина которого закрыта мембраной. Над мембраной укреплен пробойник с пружиной. Для приведения огнетушителя в действие необходимо установить его на твердую поверхность, резким ударом по кнопке пробойника проколоть мембрану и направить струю на пламя. Огнетушитель ОАХ одноразового использования предназначен для тушения загораний на транспортных средствах (автомобилях, катерах) и для тушения загораний бытовых электроприборов.

Углекислотные огнетушители.

Огнетушители ОУ-5 и ОУ-8 представляют собой стальные баллоны, в горловину которых на конусной резьбе ввернуты вентили с сифонными трубками.

На запорном вентиле имеется предохранительная мембрана. Раструбы огнетушителей ОУ-2 и ОУ-5 присоединены к корпусу вентиля шарнирами. Огнетушитель ОУ-8 имеет гибкий шланг, на конце которого укреплен раструб.

Огнетушители ОУ, ОУ-2 и ОУ-5 размещают на полу или подвешивают, огнетушитель ОУ-8 — на полу или подставках.

Для приведения в действие раструб огнетушителя направляют на горящий объект и поворачивают маховичок вентиля до упора. Раструбы огнетушителей ОУ, ОУ-2 и ОУ-5 удерживают в заданном направлении за подводящие трубки 3, имеющие пластмассовое покрытие. Раструб огнетушителя ОУ-8 удерживают за рукоятку, смонтированную на подводящей трубе. Во избежание обмороживания нельзя прикасаться оголенными частями тела к раструбу огнетушителя.

Конструктивные особенности порошковых огнетушителей их эксплуатация

В качестве огнетушащего вещества в порошковых огнетушителях используют огнетушащие порошки общего и целевого назначения. У порошков общего назначения, основной компонент является фосфорно-аммонийные соли

Порошковые огнетушители в большинстве случаев выпускаются закачного типа, с баллоном рабочего газа или газогенерирующим элементом.

Огнетушащий порошок в огнетушителе закачного типа постоянно находится под действием избыточного давления рабочего газа (1,4 – 1,6 МПа), закаченного непосредственно в корпус огнетушителя.

Принцип действия огнетушителя основан на использовании энергии сжатого газа для аэрирования и выброса огнетушащего порошка. Так, при открывании запорно-пускового устройства рабочий газ вытесняет порошок, который по сифонной трубке и шлангу поступает к насадке. При тушении загораний необходимо установить или удерживать огнетушитель в строго вертикальном положении, с наветренной стороны на расстоянии, обеспечивающем безопасное эффективное тушение: 3-4 метра.

Технические характеристики порошковых огнетушителей

Наименование параметров	Марки огнетушителей	
	ОП-5(з)	ОП-10А
Вместимость корпуса, л	5	10
Огнетушащее вещество	ПИРАНТ	ПСБ-3
Масса огнетушащего вещества, кг	5	9,5
Длина струи огнетушащего вещества, м, не менее	3,5	3
Продолжительность подачи огнетушащего вещества, с, не более	10	20
Масса заряженного огнетушителя, кг, не более	8	20
Диапазон рабочих температур	-40...+50	-40...+50

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Периодичность перезарядки огнетушителей.
2. Классы пожаров порошковых огнетушителей, заряженных порошками общего назначения.
3. Периодичность обязательной перезарядки углекислотных огнетушителей.
4. Допустимое изменение массы заряда порошковых огнетушителей.
5. Продолжительность приведения огнетушителя в действие
6. Кратность получаемой пены при работе с ОВП
7. Периодичностью испытания на прочность корпуса переносных огнетушителей.
8. Величина годовой допустимой утечки заряда ОУ –
- 9.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Основы эксплуатации пожарных центробежных насосов

Цель работы: изучить основные приемы эксплуатации и обслуживания пожарных центробежных насосов.

Эксплуатация пожарных центробежных насосов занимает, как правило, длительный период времени и осуществляется в соответствии по технической службе в пожарной охраны, паспортами на пожарные насосы, инструкциями заводов изготовителей и другими нормативными документами. Она включает такие основные этапы, как: обкатка, испытание, диагностирование, техническое обслуживание.

Обкатка пожарных центробежных насосов вызывается необходимостью подготовки насоса к восприятию эксплуатационных нагрузок и служит увеличению срока их службы. В процессе обкатки происходит улучшение качества трущихся поверхностей деталей – сглаживается начальная шероховатость, увеличивается фактическая опорная поверхность соприкасаемых деталей, вследствие чего уменьшается удельное давление и температура трущихся поверхностей, а следовательно, и их износ. В период обкатки производится также выявление возможных дефектов, связанных с качеством изготовления деталей и сборкой насосов, обкатке подлежат все новые насосы, а также насосы после текущего и капитального ремонтов.

Продолжительность обкатки новых и капитально отремонтированных насосов составляет 10 часов, насосов после текущего ремонта – 5 часов. Обкатка насосов производится на открытом водоисточнике. Геометрическая высота всасывания при обкатке не должна превышать 1,5 м. Всасывающая линия собирается на 2 рукава. От насоса прокладывается две напорные рукавные линии диаметром 66 мм каждая на один рукав длиной 20 м со стволом РС-70 с диаметром насадков 19 мм. При этом напор, создаваемый насосом, должен поддерживаться не более 50 м. Во время обкатки необходимо следить за показаниями тахометра, манометра и вакуумметра, за температурой нагрева корпуса насоса в месте уста-

новки подшипников вала, а так же за отсутствием подтекания воды через дренажное отверстие под сальником насоса.

Через каждый час работы насоса необходимо смазывать его сальники, повернув на 2-3 оборота пресс-масленку. Мелкие неисправности, выявляемые при обкатке, устраняются немедленно. Дефекты, связанные с разборкой насоса, заменой отдельных деталей, устраняются либо заводом-поставщиком, если они возникли в течение гарантийного срока эксплуатации, а потребителем своевременно составлен акт-рекламация, либо в отряде технической службы. Гарантийный срок эксплуатации для насосов пожарных автомобилей установлен 1,5 года. Ресурс работы насоса до первого капитального ремонта – 950 часов. Норма ежегодного износа центробежного насоса, как основного материального средства установлена равной 11%.

Обкатка насосов завершается их испытанием на напор и подачу при номинальной частоте вращения вала насоса.

Испытание насосов наиболее целесообразно производить на стенде станции диагностирования в отряде технической службы. В соответствии с ГОСТ 22-929-76 уменьшение напора насоса при номинальной подаче и частоте вращения не должно быть более 5% номинального значения для новых насосов.

При отсутствии специального стенда для испытания насосов в гарнизоне пожарной службы насос испытывается в пожарной части по упрощенной методике.

Для проведения такого испытания пожарный автомобиль устанавливается на открытый водоем с высотой всасывания от 1,5 до 3,5 м. Всасывающая линия собирается на два всасывающих рукава с присоединением всасывающей сетки. К напорным патрубкам насоса присоединяется по одному напорному рукаву длиной 20м диаметром 77 (89) мм и стволом со sprысками 26 (28) мм (при испытании насоса ПН-40К).

Подача воды должна производиться при показаниях тахометра 2650-2750 об/мин. При этих условиях и полностью открытых задвижках напорных патрубков напор, создаваемый насосом, по показаниям манометра должен быть 84-86 м вод. ст., что соответствует нормальной подаче насоса. Меньший из указанных

напоров должен соответствовать большей высоте всасывания ($H_{вс}=3,5$ м) и наоборот.

Уменьшение подачи насоса допускается в пределах 15% номинальной. Результаты обкатки насоса и его испытания записываются в формуляр пожарного автомобиля.

Диагностирование пожарных центробежных насосов производится с целью прогнозирования ресурса их исправной работы на основании оценки технического состояния, признаков возможных неисправностей и их симптомов, возникающих в процессе эксплуатации. Выполняется в отряде технической службы на стационарных стендах с использованием технических средств диагностирования. При этом могут определяться следующие диагностические параметры насосов: напор, подача, температура, шум, вибрация и др.

В настоящее время в отрядах и частях технической службы наибольшее применение для диагностирования технического состояния пожарных насосов нашли стенды, позволяющие определить напор, подачу и герметичность насосов (рис.18). Данный стенд содержит расходомерное устройство 1, включаемое в напорную линию насоса с помощью напорных пожарных рукавов, дифференциальный манометр 9, потенциометр 10, регулировочную арматуру 11, измерительные приборы – манометр, вакууметр с демпфирующим устройством.

Схема стенда с проверяемым насосом представлена на рис.18. Манометр и вакууметр с демпфирующими устройствами устанавливаются на проверяемом насосе вместо штатных приборов.

Далее производится снятие полной напорной характеристики насоса, регулируя подачу воды задвижками. Частота вращения вала насоса контролируется по штатному тахометру, а при его отсутствии приставным тахометром либо стробоскопом.

Состояние щелевых уплотнений или отсутствие засорения каналов рабочего колеса определяется путем сравнительной оценки полученных значений H и Q с номинальными значениями для новых насосов.

Стенд для проверки герметичности насосов включает систему трубопроводов с кранами управления, мерной трубкой и контрольными приборами давления воды и воздуха.

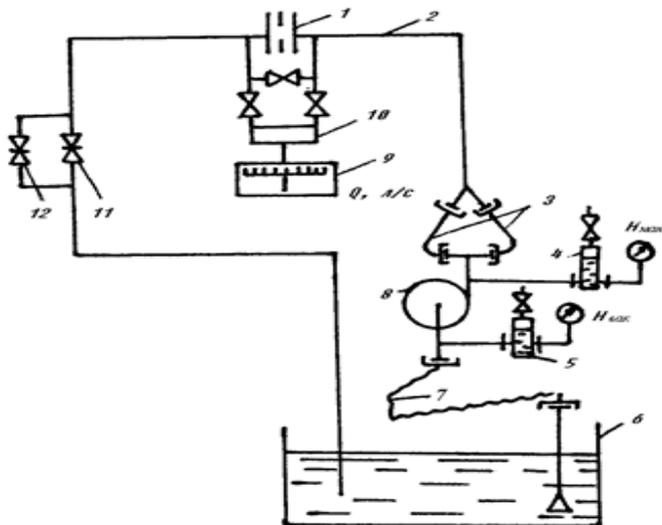


Рис. 60 Стенд для диагностирования пожарных насосов:

1 – расходомерное устройство (шайба); 2 – трубопровод; 3 – напорные рукава; 4 – демпфер для манометра; 5 – демпфер для вакуумметра; 6 – водоем; 7 – всасывающий рукав; 8 – пожарный насос; 9 – дифманометр; 10 – потенциометр (показывающий и самопишущий); 11 – регулировочная задвижка; 12 – задвижка тонкой регулировки подачи

Сущность проверки заключается в предварительном заполнении насоса водой, его герметизации, создании давления воды в насосе за счет подачи в систему трубопроводов воздуха от компрессора или ресивера и контроль за уменьшением первоначального столба воды в мерной трубке за счет ее утечки, в случае наличия неплотностей в насосе.

Испытание проводится при давлении воздуха в системе 3 МПа в течение 2 мин. Неплотности в насосе выявляются внешним осмотром по подтеканию воды в местах утечки.

Техническое обслуживание насосов включает следующие его виды: ежедневное при смене караулов, на пожаре или учении,

при возвращении с пожара, ТО-1, ТО-2 и сезонное техническое обслуживание.

Ежедневно при смене караула водитель обязан проверить: чистоту, комплектность и исправность узлов, приборов и приспособлений внешним осмотром;

отсутствие посторонних предметов во всасывающем и напорных патрубках;

работу задвижек на водопенных коммуникациях насоса и на напорном коллекторе;

наличие смазки в пресс-масленке и в корпусе насоса;

отсутствие воды в насосе;

наличие подсветки в вакуумном кране, лампы в патроне осветителя насосного отсека;

исправность контрольно-измерительных приборов на насосе;

насос на сухой вакуум.

Пресс-масленка сальников насоса заправляется солидолом «С» или смазкой ЦИАТИМ-201. Смазка подшипников насоса осуществляется маслом ТАП-15В или ТСП-14, заливаемым в корпус. Уровень масла в корпусе контролируется щупом. Замена масла производится через 100-120 часов работы насоса. Для проверки насоса на «сухой вакуум» на всасывающий его патрубок устанавливается заглушка, проверяется плотность закрытия всех задвижек, сливных краников и включается вакуум-аппарат. Разрежение, создаваемое в насосе, должно быть 73-76 КПа (0,73-0,76 кг/см²). Падение разрежения не должно превышать

13 КПа (0,13 кг/см²) за 2,5 мин. Если насос не выдерживает данного испытания, необходимо произвести его опрессовку воздухом под давлением 200-300 КПа (2-3 кгс/см²) или водой под давлением

1200-1300 КПа (12-13 кгс/см²).

При работе на пожаре или учении:

через каждый час работы насоса смазать сальники поворотом крышки пресс-масленки на 2-3 оборота;

следить за показаниями контрольно-измерительных приборов и отсутствием течи воды через дренажное отверстие;

проверять на ощупь температуру нагрева корпуса насоса в районе подшипников вала;

контролировать уровень воды в водоисточнике положением всасывающей сетки, не допуская ее оголения или покрытия опавшими листьями, бросовой ветошью или другими мягкими материалами;

периодически прослушивать работу насоса, обращая внимание на появление посторонних стуков, шумов, сильной вибрации;

после подачи пены с использованием пеносмесителя промыть насос и коммуникации водой от цистерны или водоисточника;

при окончании работы насоса слить воду, открыв слив, и установить заглушки на патрубные краники, закрыть заглушки.

При работе в зимнее время:

включить систему обогрева насосного отделения;

не останавливать работу насоса в случае временного прекращения подачи воды в рукавные линии;

после установки необходимого режима работы насоса держать насосное отделение закрытым, открывая дверцу только в случае надобности;

в случае прекращения подачи воды на длительное время следует отсоединить рукавные линии и полностью слить воду из насоса.

После возвращения с пожара или учения необходимо:

протереть насос, приборы и водопенные коммуникации;

заправить смазкой крышку пресс-масленки сальников;

проверить уровень смазки в корпусе подшипников и при необходимости долить;

устранить все дефекты, обнаруженные во время работы насоса.

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание N1 (ТО-1) по основным пожарным автомобилям проводится через 1500 км пробега, но не ранее одного раза в месяц. ТО-1 включает следующие работы:

проверку крепления насоса к раме;

проверку затяжки резьбовых соединений на насосе, коммуникациях и приборах;

проверку исправности кранов, задвижек, контрольных приборов;

неполную разборку насоса (снятие крышки), проверку крепления рабочего колеса, шпоночного соединения, очистку каналов рабочего колеса;

замену масла;

выполнение работ, предусмотренных ЕТО;

испытание насоса на забор и подачу воды из открытого водосточника.

Техническое обслуживание N2 (ТО-2) основных пожарных автомобилей проводится через каждые 7000 км общего пробега, но не реже одного раза в год. Выполняется, как правило, в отрядах (частях) технической службы. При ТО-2 выполняются все работы, предусмотренные ТО-1, и дополнительно проверяется: напор и подача насоса на стенде технической диагностики или в части по упрощенной методике, герметичность насоса и водопенных коммуникаций, правильность показаний контрольных приборов или их аттестация.

Наиболее часто встречающиеся причины неисправностей при эксплуатации пожарных центробежных насосов сведены в табл.2.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для каких целей необходима обкатка центробежных насосов?
2. Какие требования должны выполняться при обкатке насосов?
3. Чем и как смазываются сальники насоса?
4. Как проверяется насос на «сухой вакуум»?
5. Какие неисправности возможны в насосе, если он не создает необходимого напора и не обеспечивает необходимой подачи в процессе работы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Мотопомпы

Цель работы:

1. Изучить конструктивные особенности пожарных мотопомп.
2. Изучить возможные неисправности мотопомп и способы их устранения

Мотопомпа пожарная – насосный агрегат с двигателем внутреннего сгорания, укомплектованный пожарно-техническим оборудованием.

В зависимости от типа привода насосных агрегатов мотопомпы подразделяются на:

мотонасосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является карбюраторный двигатель;

дизель-насосные агрегаты – насосные агрегаты, в которых приводным двигателем является дизельный двигатель.

В зависимости от конструктивных особенностей и основных показателей мотопомпы классифицируются на:

мотопомпы нормального давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе до 2,0 МПа (20 кгс/см²);

мотопомпы высокого давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении на выходе свыше 2,0 МПа (20 кгс/см²).

В зависимости от способа перемещения при эксплуатации мотопомпы подразделяются на:

переносные – мотопомпы, доставляемые к месту эксплуатации вручную (силами расчета);

прицепные – мотопомпы, установленные на прицепе (полуприцепе) и доставляемые к месту применения автомобильным транспортом.

Конструктивные особенности мотопомп.

Мотопомпы включают в себя двигатель, насос и комплект пожарных рукавов. Пожарный насос и двигатель являются главными агрегатами мотопомпы.

Выделяют также системы, обеспечивающие устойчивое функционирование мотопомпы:

Система питания: топливный бак, фильтр топливной очистки, отстойник, карбюратор и заливочный кран.

Система охлаждения: рубашка охлаждения двигателя, трубопроводы, соединяющие рубашку охлаждения с напорной и всасывающей полостями насоса, заливочный кран, сливной кран.

Система зажигания: магнето, или аккумуляторная батарея с генератором, катушкой, прерывателем и распределителем тока, провода - низкого и высокого напряжения, свечи зажигания.

Система пуска: педаль пуска, промежуточная муфта или стартер.

Система забора воды: вакуумная кран, шибберно-роликовый насос МП-600А);ГВА (МП-800Б;МП-1600) , соединительные провода

Систем сцепления и управления: фрикционное сцепление(МП-1600); рычаги и приводы управления подачей топлива и воздуха(МП-800А и МП-800Б); приводы отключения цилиндра и питания топливовоздушной смесью(МП-800 Б); включения вакуум – аппарата (МП-600А); вентили управления подачей воды на пожар; контрольно-измерительные приборы.

Эксплуатация мотопомп

При эксплуатации мотопомпы возможны следующие неисправности (см. табл).

Возможные неисправности МП-800 Б

Двигатель не запускается.	1. Недостаточная или отсутствует подача топлива из-за засорения бензошланга или фильтра крана бензобака. 2. На дне бензобака вода. 3. Слабая компрессия	1. Снять бензошланг, вывернуть кран из бензобака, прочистить, промыть и продуть их. 2. Слить воду из бензобака и поплавковой камеры карбюратора, заменить топливо. 3. Очистить от нага-
---------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>вследствие износа, поломки или залегания поршневых колец.</p> <p>4. Неисправность системы зажигания: отсутствие искры или слабая искра между электродами свечей; нагар на электродах свечей; плохой контакт проводов высокого напряжения со свечами и клеммами магнето.</p> <p>5. Неисправно магнето: замаслились или подгорели контакты прерывателя;</p>	<p>ра и промыть поршневые кольца, поршни, цилиндры, в случае износа заменить их новыми.</p> <p>4. Отрегулировать зазор между электродами свечей до 0,6-0,7 мм;</p> <p>очистить от нагара электроды свечей, заменить свечи новыми; проверить контакты. 5. протереть контакты прерывателя замшей, смоченной в чистом бензине, или зачистить контакты надфилем, если они подгорели; отрегулировать зазор между контактами прерывателя до 0,25-0,35 мм; при выходе из строя узлов и деталей магнето заменить его новым; заменить конденсатор.</p> <p>6. Установить пра-</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>разрегулировался зазор между контактами;</p> <p>износ подушечки рычага прерывателя;</p> <p>пробой изоляции, обрыв вторичной или первичной цепи трансформатора, пробой конденсатора.</p> <p>6. Неправильно установлено магнето или сменился угол опережения зажигания.</p> <p>7. В цилиндры попадает вода.</p> <p>8. В картере двигателя излишки горючей смеси.</p>	<p>вильно магнето, для чего: установить поршень правого цилиндра в верхнюю мертвую точку, повернуть муфту опережения зажигания так, чтобы красная метка на ней находилась в верхнем положении. Контакты прерывателя должны быть разомкнуты.</p> <p>7. Сменить прокладки под головками цилиндров. В случае выхода из строя головок цилиндра и цилиндров заменить их новыми.</p> <p>8. Открыть спускные краники картера (нижние) и декомпрессионные краники головок цилиндров, провернуть на несколько оборотов коленчатый вал двигателя, после чего произвести продувку камер картера для удаления топливной смеси. Промыть в бен-</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		зине и просушить свечи. Повторить запуск двигателя.
Двигатель работает с перебоями.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засорение топливных каналов (жиклеров) карбюратора. 2. Нарушена регулировка образования смеси воздуха с топливом в карбюраторе. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывернуть винты жиклеров, прочистить и продуть карбюратор. 2. Отрегулировать карбюратор.
Не проворачивается коленчатый вал двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заклинило рабочее колесо насоса. 2. Заклинен коленчатый вал двигателя или поршень. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снять корпус насоса, зачистить кольца корпуса и крышки насоса. При примерзании рабочего колеса в местах уплотнения произвести сушку корпуса насоса. 2. Произвести ремонт двигателя.
Стук в двигателе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Износ поршневых пальцев или втулки шатуна. 2. Выход из строя опорных или шатунных подшипников коленчатого вала. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести ремонт двигателя 2. Произвести ремонт двигателя.
Мотопомпа не забирает воду, нет обильной струи из диффузора вакуум-аппарата.	1. Всасывающая линия насоса негерметична.	1. Проверить наличие манжет в соединительных головках всасывающих рукавов и всасывающей сетки.

	<p>2. Всасывающая сетка не полностью погружена в воду.</p> <p>3. Неплотное прилегание обратного клапана к седлу корпуса вакуум-аппарата.</p> <p>4. Пригорела пробка к корпусу вакуум-аппарата.</p> <p>5. Засорилось сопло вакуумного аппарата.</p> <p>6. Открыты спускные краники насоса и цилиндров.</p> <p>7. Износ сальников насоса.</p> <p>8. Геометрическая вы-</p>	<p>Подтянуть ключом соединительные головки. Проверить состояние всасывающих рукавов, при обнаружении проколов и разрыва заменить их новыми. Произвести подтяжку гаек насоса вакуум-аппарата и цилиндров в местах соединений.</p> <p>2. Погрузить всасывающую сетку в воду не менее чем на 200 мм.</p> <p>3. Вывернуть пробку обратного клапана, проверить состояние пружины и притереть клапан к седлу корпуса вакуум-аппарата.</p> <p>4. Извлечь пробку, очистить ее от нагара.</p> <p>5. Отсоединить диффузор и прочистить сопло вакуум-аппарата.</p> <p>6. Закрыть краники.</p> <p>7. Произвести демонтаж насоса и сменить сальники.</p> <p>8. Уменьшить высо-</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	сота всасывания более 5 м.	ту всасывания.
Мотопомпа забирает воду, но при повороте рукоятки вакуум-аппарата в сторону глушителя прекращается подача воды в напорную линию.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Утечка масла из маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Неисправная свеча зажигания левого цилиндра. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести дозправку маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Заменить свечу.
Не работает система охлаждения двигателя.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засорилась система охлаждения двигателя. 2. Засорилась всасывающая сетка. 3. На рукавной линии насоса мотопомпы отсутствует пожарный ствол. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Открыв спускные краники осуществить промывку системы охлаждения. 2. Очистить всасывающую сетку от ила и грязи. 3. Установить пожарный ствол.
Мотопомпа не создает требуемый напор (подача ниже нормы), при полностью открытой заслонке карбюратора. Двигатель работает неустойчиво под нагрузкой.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Утечка масла из маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Повреждение прокладки между цилиндрами и картером. 3. Износ сальников коленчатого вала. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести дозправку маслосистемы трехрежимного ограничителя оборотов. 2. Снять цилиндры и заменить прокладки. 3. Заменить сальники коленчатого вала.

Эксплуатация мотопомпы “ГЕЙЗЕР”

Порядок работы

Установить мотопомпу на горизонтальную твердую поверхность (наклон при установке не должен превышать 10°), так чтобы геометрическая высота всасывания не превышала 7 метров.

Собрать всасывающую и напорную линии, так чтобы всасывающая сетка была полностью погружена в воду не менее чем на 0,5 метра. Проверить плотность закрытия всех кранов и вентилях насоса.

Произвести внешний осмотр мотопомпы на предмет ее комплектности и повреждений. Ручка управления сцепления должна находиться в положении “0” (сцепление выключено).

Проверить уровень: масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса, электролита в аккумуляторной батарее и уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.

Открыть топливный краник и подкачать топливо в карбюратор с помощью привода бензинового насоса двигателя.

Перевести гашетку управления воздушной заслонкой в верхнее положение (заслонка закрыта). Включить клавишу зажигания (при этом должна загореться контрольная лампа зарядки аккумуляторной батареи).

Запустить двигатель, нажав на кнопку стартера (при работающем двигателе контрольная лампа зарядки аккумулятора должна погаснуть).

После запуска двигателя прогреть (по возможности) его до температуры $40-50^{\circ}\text{C}$ и включить сцепление переводя рукоятку в положение “Г”. При включенном сцеплении начинает работать центробежный насос и вакуумная система водозаполнения, при давлении в насосе $1,5-2\text{ кгс/см}^2$ вакуумная система должна автоматически отключаться. ***Запрещается работа мотопомпы с включенным насосом без воды более 1 мин.***

Гашеткой управления дроссельной заслонкой карбюратора создать давление на выходе из насоса (по манометру) $5-6\text{ кгс/см}^2$ и плавно открыть напорный вентиль (вентили).

При достижении температуры двигателя 70-80⁰С открыть воздушную заслонку карбюратора, переведя гашетку управления в нижнее положение.

Регулировать режим работы мотопомпы (давление на выходе из насоса) гашеткой управления дроссельной заслонкой.

В процессе работы мотопомпы необходимо контролировать температуру охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя в пределах 85-90⁰С, напор и подачу насоса (давление на насосе должно быть не менее 1,5 кгс/см²), давление масла в двигателе (по контрольной лампочке) и следить за тем, чтобы всасывающая сетка была полностью погружена в воду.

По окончании работы с мотопомпой необходимо:

- уменьшить давление на выходе из насоса до 2-3 кгс/см²;
- выключить сцепление, установив рукоятку сцепления в положение “0”;
- уменьшить обороты двигателя, переведя гашетку управления дроссельной заслонкой в нижнее положение;
- открыть сливной краник и слить воду из внутренней полости насоса, а при эксплуатации в зимний период также слить воду из теплообменного аппарата (специального радиатора) двигателя;
- отсоединить всасывающие и напорные рукава;
- проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя и уровень масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса;
- устранить все дефекты, замеченные во время работы мотопомпы.

В начальный период эксплуатации для приработки трущихся деталей мотопомпа должна пройти предварительную обкатку в течении 30 часов на режимах указанных в таблице 2

Режимы обкатки МП-13/80 “Гейзер”

Таблица 2

Давление на выходе из насоса, кгс/см ²	Подача насоса, л/с	Продолжительность работы, час
3-4	3-6	10
5-6	3-6	10
6-8	6-8	5
6-8	8-10	5

После обкатки мотопомпы необходимо:

- заменить масляный фильтр и масло в двигателе;
- отрегулировать обороты холостого хода двигателя;
- подтянуть гайки шпилек крепления головки к блоку цилиндров двигателя;
- проверить крепление генератора, специального радиатора, опор двигателя, системы выпуска выхлопных газов и картера сцепления к двигателю;
- проверить, а при необходимости отрегулировать натяжение ремня вентилятора.

Техническое обслуживание

Для обеспечения безотказности работы предприятие-изготовитель пожарной мотопомпы предусматривается три вида технического обслуживания: ежедневное техническое обслуживание; техническое обслуживание №1 (ТО-1), проводимое через каждые 100 часов работы мотопомпы; техническое обслуживание №2 (ТО-2), проводимое через каждые 200 часов работы мотопомпы.

При ежедневном техническом обслуживании необходимо:

- произвести внешний осмотр мотопомпы на предмет ее комплектности и чистоты, обратив особое внимание на отсутствие подтекания масла, топлива и охлаждающей жидкости;
- проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя;
- проверить уровень масла в картере двигателя и шарикоподшипниковом узле насоса;
- проверить плотность и надежность присоединения проводов к клеммам аккумуляторной батареи;
- проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремня вентилятора, генератора и водяного насоса двигателя;
- проверить плавность перемещения гашеток управления заслонками карбюратора.

При техническом обслуживании № 1 необходимо:

- выполнить работы по ежедневному техническому обслуживанию;
- проверить надежность крепления стартера, генератора и бензонасоса к двигателю;
- произвести очистку сетчатого фильтра бензонасоса;
- проверить, а при необходимости отрегулировать зазоры клапанов двигателя;
- осмотреть, а при необходимости зачистить контакты прерывателя в распределителе зажигания двигателя;
- отрегулировать (при необходимости) зазор в прерывателе и проверить установку зажигания;
- зачистить выводные контакты аккумуляторной батареи и зажимные контакты проводов;
- проверить уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее.

При техническом обслуживании №2 необходимо:

- выполнить работы по техническому обслуживанию № 1;
- произвести замену масляного фильтра и масла в двигателе;
- провести замену масла в шарикоподшипниковом узле насоса;
- промыть систему охлаждения двигателя с заменой охлаждающей жидкости.

Наиболее характерные неисправности мотопомпы изложены в таблице:

Возможные неисправности МП-13/80 “Гейзер” и методы их устранения

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Вакуумная система не обеспечивает заполнение всасывающей линии и насоса водой	1. Открыт сливной кран. 2. Всасывающая линия не герметична.	1. Закрыть кран. 2. Проверить наличие уплотнительных манжет всоединительных

	3. Всасывающая сетка не полностью погружена в воду.	головках и состояние всасывающих рукавов. 3. Погрузить сетку не менее, чем на 0,5 м.
	4. Мембраны вакуумного насоса загрязнены или изношены. 5. Засорена всасывающая сетка. 6. Расслоение всасывающих рукавов.	4. Очистить мембраны, проверить и при необходимости заменить. 5. Очистить всасывающую сетку. 6. Заменить неисправные рукава.
При работе насоса происходит частое включение и отключение вакуумного насоса	Срыв напора в результате недостаточного заглубления всасывающей сетки	Погрузить сетку не менее чем на 0,5 м.
При работе насоса снизилась подача, стрелка мановакуумметра сильно колеблется	1. Засорение всасывающей сетки 2. Подача насоса превышает допустимую величину для данной высоты всасывания	1. Очистить всасывающую сетку 2. Уменьшить подачу насоса
При работе насоса наблюдаются стуки и вибрация	1. Ослабли болты крепления насоса 2. Изношены подшипники вала насоса 3. Повреждены рабочие колеса насоса 4. В полость насоса попали посторонние предметы	1. Подтянуть болты 2. Заменить подшипники 3. Заменить рабочие колеса 4. Удалить посторонние предметы
Из дренажного от-	Нарушение герме-	Заменить уплотне-

версия струйкой течет вода	тчности торцевого уплотнения	ние
-------------------------------	---------------------------------	-----

Примечание: неисправности двигателя и его агрегатов изложены в руководстве по эксплуатации двигателей ВАЗ 11113 и ВАЗ 2108.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Определение и классификация насосов;
2. Принцип действия и устройство динамических насосов;
3. Принцип действия и устройство объемных насосов;
4. Классификация и основные элементы устройства центробежных насосов, их назначение;
5. Основные рабочие параметры центробежного насоса. Понятие кавитации;
6. Основные характеристики центробежного насоса, принцип действия.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8

Пожарная техника на базе летательных аппаратов, плавающих и железнодорожных транспортных средств и тактические действия, проводимые при ведении аварийно-спасательных работ

Цель работы: Изучить назначение и классификацию пожарных судов

Назначение и особенности применения летательных средств

Комплексы противопожарные вертолетные с водосливным устройством ВСУ-15 на внешней подвеске вертолета Ми-26ТС и комплекс противопожарный вертолетный ВПЖ-2 предназначены для тушения и локализации пожаров в степной, лесостепной, лесной местностях, в районах торфяников, гор, а также в населенных пунктах и на промышленных объектах, Кроме этого возможно использование для доставки к месту пожара десанта пожарных, пожарной техники и пожарно-технического вооружения

Комплекс противопожарный вертолетный ВПЖ-2 представляет собой вертолет Ми-26ТС с установленным внутри грузовой кабины съемным оборудованием.

Вертолет пожарный МИ-8МЦМТВ) предназначен для тушения пожаров в населенных пунктах, на промышленных объектах, а также лесных пожаров. Противопожарное оборудование состоит из двух пусковых установок (по левому и правому борту) с импульсными средствами пожаротушения, мягкого водосливного устройства на внешней грузовой подвеске и регулируемых спусковых устройств (СУ-Р), обеспечивающих беспарашютное десантирование шести пожарных.

Пожарный вертолет КА-32А1 применяется для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в любое время суток, в простых и сложных метеоусловиях.

Спасательное снаряжение и оборудование вертолета КА-32А1

1 Морской спасательный комплект МСК-5 применяется на вертолете в качестве спасательного снаряжения спасателей, обеспечивает жизненные условия при выполнении АСР на водоемах ,

Спасательный пояс с спасательной косынкой предназначены для подъема спасаемых на борт вертолета или переноса вертолетов в безопасной подвесная система предназначена -для подъема и спуска спасателей

Тормозной блок предназначен для выполнения десантирования людей и грузов в режиме «висение» вертолета.

Универсальный гидравлический инструмент «ЭКОНТ» применяется при извлечении пострадавших из зданий, сооружений и транспортных средств, поврежденных в результате катастроф, аварий и стихийных бедствий в транспортно-спасательные кабины ТСК; предназначены для эвакуации людей с крыш, балконов или оконных проемов верхних этажей, а так же для доставки пожарных и ПТВ, к местам тушения пожаров и проведения АСР. На ТСК-2 и ТСК-3 могут быть установлены быстросъемные поплавки для использования их на воде.

ТСК-1 предназначена для 2 человек. Работы с ТСК.-1 производятся с использованием бортовой лебедки вертолета. К месту пожара кабина доставляется в кабине вертолета. Вес 68 кг.

ТСК-2 предназначена для спасения 20 человек. При спасении людей кабина перевозится на внешней грузовой подвеске. При работе на воде кабина Оборудуется поплавками. Грузоподъемность 2000 кг. Вес 450 кг.

ТСК-3 предназначена для спасения 10 человек. При спасении людей кабина перевозится на внешней грузовой подвеске. Может быть оборудована. Грузоподъемность 1000 кг. Вес 135 кг.

7. Водосливные устройства предназначены для тушения открытых пожаров'больших площадей с использованием вертолетов. доставляются к месту пожара на внешней подвеске вертолета.

Пожарные суда, их назначение, классификация и ТТХ

Пожарные суда предназначены для оказания помощи плавсредствам и береговым объектам при пожаре. Пожарные суда доставляют к месту пожара боевой расчет, пожарно-техническое вооружение и огнетушащие вещества, осуществляют их подачу в зону горения. Используются как базовое средство обеспечения водой пожарных автомобилей в прибрежной зоне.

Классификация пожарных судов

Пожарные суда являются подклассом спасательных судов средств и относятся к служебно-вспомогательному флоту:



Рис.61 Классификация пожарных судов

Морские пожарные суда предназначены для тушения пожаров на судах в море, в портах и на рейдах, а также на береговых сооружениях и нефтепромыслах. Обладают хорошими маневренными качествами и мореходностью.

Базовые пожарные суда являются разновидностью морских пожарных судов и предназначены для тушения пожаров в районе баз и портовых сооружений. Эти суда имеют небольшие дальность плавания и водоизмещение, но по составу противопожарных средств и их производительности зачастую не уступают морским пожарным судам.

Речные пожарные суда имеют схожее назначение с морскими и базовыми пожарными судами. Вследствие малой осадки и габаритных размеров речные пожарные суда способны заходить в реки, каналы.

Речные пожарные суда в зависимости от района плавания разделяются на классы: М, О, Р, Л.

Суда класса "М" предназначены для плавания в акватории с высотой волны до 3 метров и длиной 40 метров. Подобные условия плавания встречаются в морских заливах, устьях больших рек и в крупных озерах. Кроме этого, суда класса "М" могут плавать в прибрежной зоне открытых бассейнов (морей и океа-

нов), так как имеют достаточную высоту надводного борта и соответствующее навигационное оборудование.

Суда класса "О" способны плавать на волне с высотой 2 метра и длиной до 20 метров (крупные водохранилища, озера, заливы и низовья рек).

Для судов класса "Р" плавание возможно в закрытых бассейнах (средние и нижние плесы крупных рек, некоторые спокойные озера и каналы), где высота и длина волны достигает 1.2 метра и 12.5 метра соответственно.

Суда класса "Л" могут эксплуатироваться в водоемах, где отсутствуют заметные волнения, например, верховья крупных рек, каналы и мелкие реки.

Кроме перечисленных функций пожарные суда доставляют боевой расчет, пожарно-техническое вооружение и огнетушащие средства привлекаются к спасанию тонущих людей, буксируют горящие суда в безопасные места, откачивают воду из затопленных судов.

Наличие на пожарных судах пенообразователя и аппаратов для получения воздушно-механической пены обеспечивает возможности тушения пожаров нефтепродуктов.

Постройка и эксплуатация пожарных судов должна соответствовать требованиям классификационных обществ. Для отечественных морских и речных пожарных судов подобные требования предъявлены Морской [13] и Речной [14] Регистры судоходства России соответственно. Зарубежные пожарные суда классифицируются Германским Ллойдом, Американским бюро судоходства, Английским Ллойдом, Итальянским регистром, Норвежским Веритас и другими классификационными обществами. Их требования к водяным системам пожаротушения практически.

Требования, предъявляемые к пожарным судам

Классификационные общества осуществляют государственный надзор за постройкой, эксплуатацией и ремонтом пожарных судов.

Согласно предъявляемым требованиям, пожарное судно должно обладать определенными мореходными, эксплуатационными и тактическими качествами.

Мореходные качества характеризуют способность судна плавать при определенных условиях. К мореходным качествам относят: плавучесть, остойчивость, непотопляемость, ходкость, период качки, управляемость. К эксплуатационным качествам относятся: грузоподъемность и автономность.

Плавучесть - способность плавать при определенном положении относительно поверхности воды, неся все предназначенные по его роду службы грузы, и иметь при этом заданное погружение (осадку).

Во время эксплуатации судно по тем или иным причинам может получить пробоину, через которую внутрь корпуса будет поступать вода. Поэтому, наряду с водоизмещением судна, важно знать запас его плавучести, т.е. количество груза, которое может быть принято на судно, чтобы оно не затонуло. Подобно тому как мерой плавучести судна является объем, ограниченный его подводной поверхностью, запас плавучести измеряется объемом надводной части судна, причем сюда относят только те отсеки, водонепроницаемость которых обеспечена.

Остойчивость - способность судна сохранять свое положение равновесия и вновь возвращаться к нему после того, как прекратится действие внешних сил, вызвавших изменение положения судна (например, порыв ветра, удар волны).

Непотопляемость - способность судна оставаться на плаву после затопления части отсеков, сохраняя при этом остойчивость и частично другие мореходные качества. Она обеспечивается запасом плавучести, который равен внутреннему объему надводной части корпуса, имеющего водонепроницаемые закрытия.

Пробоины в корпусе выше ватерлинии, а также открытые иллюминаторы в надводной части снижают запас плавучести, т.к. водонепроницаемый надводный объем уменьшается до нижней кромки этих отверстий.

Ходкость - способность судна перемещаться с заданной скоростью при наименьших затратах мощности главных двигателей (ГД).

Для судов водоизмещающего типа существует квадратическая зависимость между сопротивлением воды и скоростью движения и кубическая между мощностью ГД, затрачиваемой на преодоление

сопротивления, и скоростью движения судна. Повышение скорости водоизмещающего судна выше заданной обычно влечет за собой повышение сопротивления движению настолько, что требуется значительно увеличить мощность энергетической установки. Для увеличения скорости водоизмещающего судна, например, в 1,5 раза необходимо увеличить мощность ГД в 3.5 раза, а это не всегда возможно.

Чтобы увеличить скорость судна при заданной мощности ГД, необходимо снизить сопротивление воды движению судна. Такое снижение, при условии сохранения водоизмещения, может быть достигнуто выбором оптимальной формы обводов корпуса, уменьшением шероховатости его обшивки или за счет сокращения смоченной поверхности судна. Третий путь наиболее эффективный. Смоченная поверхность и соответственно сопротивление воды движению сводятся к минимуму у судна, которое за счет использования каких-либо сил поднимается над водой и движется над ее поверхностью. Силы, способные поднять корпус судна над водой, - это гидродинамические силы поддержания, используемые на глиссирующих судах и на СПК, а также силы давления воздуха, подаваемого в полость находящейся под днищем судна воздушной камеры - СВП.

Период качки характеризует частоту раскачивания судна на волнах в продольной (диаметральной⁶) плоскости - «килевая качка» и поперечной (мидельшпангоута) плоскости - "бортовая качка".

Управляемость судна характеризуется двумя качествами: поворотливостью и устойчивостью на курсе.

Поворотливость называют способность судна изменять направление движения. Под устойчивостью на курсе, напротив, понимают способность сохранять заданное направление движения.

Устойчивость судна на курсе тем лучше, чем оно длиннее и чем больше площадь погруженной части диаметральной плоскости. Морская практика связывает степень устойчивости на курсе с тем, как часто и на какой угол приходится перекладывать руль для удержания судна на курсе. Судно считается устойчивым на курсе, если при состоянии моря и ветра не более 3-5 баллов для

его удержания на заданном курсе необходимо переключать руль не чаще 4-6 раз в минуту и притом не более 2-3 градусов на каждый борт.

Грузоподъемность - масса перевозимого груза (масса огне-тушащих веществ и ПТО), который может быть принят на борт при установленной осадке.

Автономность - максимальная продолжительность плавания судна с работающими ГД без пополнения запасов топлива, смазочных материалов, продовольствия и воды.

Тактические качества пожарного судна - комплекс оперативных возможностей по тушению пожаров, проведению спасательных работ, а также скорость прибытия к месту пожара в максимально короткий срок.

Пожарные суда должны быть однопалубными и иметь прочный стальной корпус.

Форштевень должен быть прочным и острым, а носовая часть иметь плавные обводы. Это требование вызвано тем обстоятельством, что пожарным судам при тушении пожаров иногда приходится таранить деревянные баржи и затоплять их.

Пожарные суда должны обладать повышенной непотопляемостью. Корпус следует разделять на несколько непроницаемых отсеков.

Пожарные суда должны иметь повышенную маневренность. Хорошую маневренность могут обеспечивать двухвальные ходовые машины, а также специально-устроенные водометы. Для водометных установок могут быть использованы пожарные насосы.

Для обеспечения беспрепятственного прохода под мостами мачты судов должны быть опускающимися.

По периметру пожарного судна следует предусматривать бортовые водяные завесы для обеспечения безопасности при работе вблизи горящих объектов.

Двигатели силовой установки необходимо обеспечивать надежными пусковыми устройствами. Дизельные моторы должны иметь двойной запуск: от аккумуляторов при помощи стартеров и при помощи сжатого воздуха. Управление двигателями обеспечивается как из машинного отделения, так и дистанционно - из ходовой рубки.

Ходовые винты должны иметь защиту.

Пожарные центробежные насосы должны иметь отдельные двигатели, однако в некоторых случаях допускается использование главных ходовых двигателей. Крутящий момент на вал насоса в этом случае передается через коробку отбора мощности.

На пожарных судах устанавливают не менее двух лафетных стволов. Лафетные стволы должны размещаться на палубе полубака (носовая часть судна) и на верхней палубе носовой части. Если количество стволов больше двух, то стволы можно размещать также на мостике и на площадке фермы мачты. В случае использования в качестве лафетных стволов мощных гидромониторов привод необходимо предусматривать механические электрические моторы с редукторами).

Ведущие классификационные общества разработали также комплекс требований к конструкции и мощности систем пожаротушения, устанавливаемых на пожарных судах, буксирах и судах обеспечения морских нефтегазопромыслов. При этом в символ класса такого судна вводится специальный знак, свидетельствующий о возможности использования его для целей пожаротушения. В результате пожарное оборудование, предназначенное для защиты терпящих бедствие судов, постоянно находится под надзором классификационного общества, чем обеспечивается поддержание его готовности к использованию по назначению.

Необходимо также отметить, что противопожарные системы являются важнейшим оборудованием портов, без которого невозможно обеспечить требуемый уровень безопасности коммерческих судов в процессе грузовых операций и ремонта. Это подтверждается результатами анализа тушения пожаров на судах: экипажи аварийных судов самостоятельно ликвидируют пожары лишь в 30 % случаев;

80 % пожаров в судогрузных трюмах и 20 % в грузовых танках потушено с помощью других судов и береговых пожарных подразделений;

судовые средства пожаротушения и подготовка экипажей танкеров недостаточны для тушения большинства пожаров в грузовых танках. 63 % таких пожаров ликвидировано без участия экипажей и без применения судовых средств пожаротушения;

судовые средства эффективны в начальной стадии пожара и в помещениях, оборудованных системами объемного пожаротушения (например, в машинных отделениях), среднее время тушения ими составляет 2 часа; все остальные пожары, принявшие затяжной характер тушатся с посторонней помощью или без участия судовых сил и средств, среднее время их тушения составляет примерно 25 часов.

Известно, что страховые общества рассматривают пожарные суда как существенное средство предотвращения ущерба. Так, приобретение и постановка на боевое дежурство пожарных катеров НМ-221 SAS (водоизмещением 35.5 т) привело к снижению страховых взносов с береговых объектов, попадающих в зону их обслуживания, на 8 % по сравнению с условиями страхования в предшествующий период. В связи с изложенным Морским Регистром судоходства России введен надзор за оборудованием, находящимся на пожарных судах (в том числе ограниченного района плавания). Его объем определяется назначением судна и зависит от классификационного знака.

Знак П: Суда, как правило, ограниченного района плавания, предназначенные для тушения пожаров в начальной стадии и проведения спасательных операций в непосредственной близости от горящих объектов, водоизмещением до 500 рег. т.

Суда, оборудованные более мощными системами пожаротушения, получают в символе класса знаки П1, П2 и П3. Мощность и количество пожарного оборудования в основном соответствуют известным требованиям других классификационных обществ.

Знак П1: Суда для длительного тушения значительных пожаров и охлаждения объектов.

Знак П2: Такие же суда, как и со знаком П1, но с более многочисленным и мощным пожарным оборудованием.

Знак П3: Суда неограниченного района плавания, предназначенные для тушения длительных пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Минимальный объем средств и оборудования для пожарных судов разных классов приведен в табл. 2 приложения.

Аналогичный знак в символе класса может присваиваться другим судам, пожарное оборудование и снабжение которых соответствует требованиям к подобным пожарным судам.

Пожарные поезда, назначение, общее устройство, ТТХ

1. Классификация пожарных поездов

В зависимости от своих тактических и технических возможностей пожарные поезда подразделяются на три основные группы: универсальные, первой и второй категории. Как правило, подобное деление на группы подразумевает различное количество сцепленных вагонов*.

*Здесь и далее по тексту необходимо иметь в виду, что любой пожарный поезд, как таковой, не имеет локомотива. Последний назначается из числа исправного парка железной дорога и прибывает только после получения вызова на пожар по указанию начальника дистанции пути.

Универсальный пожарный поезд состоит из пяти вагонов: штабного вагона, вагона - насосной станции с электроустановкой, вагона-гаража и двух цистерн-водохранилищ.

Пожарный поезд первой категории имеет схожую комплектацию, за исключением того, что штабной вагон и вагон-насосная станция объединены.

Пожарный поезд второй категории содержит три вагона - нет вагона-гаража.

Для достижения большего огнетушащего эффекта с пожарным поездом может сцепляться транспортная система комбинированного пожаротушения (ТСКП) на четырехосной железнодорожной платформе. В этом случае, в вопросах содержания и обслуживания ТСКП, данный состав руководствуется соответствующими инструкциями.

2. Организация деятельности пожарных поездов и их караулов

Порядок формирования и размещения пожарного поезда

Пожарный поезд создается на отделениях железных дорог по согласованию с Управлением военизированной охраны МПС России. Он укомплектовывается личным составом в соответ-

ствии с утвержденным МПС типовыми штатными нормативами и оснащается пожарной техникой, снаряжением, пожарнотехническим вооружением, инструментом, огнетушащими веществами, средствами сигнализации и связи, имуществом индивидуальной защиты и всем другим, необходимым для работы звеньев газодымозащитной службы.

Пункт стоянки и участки выезда пожарного поезда устанавливаются начальником железной дороги по согласованию с управлением военизированной охраны МПС России.

Пожарный поезд размещается на крупной станции (грузовой, пассажирской, сортировочной, участковой), на которой имеется рабочий локомотивный парк. При этом участок выезда определяется из расчета времени (не более 1.5 часа), необходимого для доставки пожарного поезда на конечный пункт, ограничивающий участок, с радиусом выезда не более 100км.

Место стоянки пожарного поезда на строящейся или реконструируемой станции должно предусматриваться в проекте, а на действующей - определяться комиссией. Комиссия назначается приказом начальника отделения дороги, в состав которой входят специалисты локомотивного хозяйства, перевозок, движения, пути водо- и электроснабжения, связи и военизированной охраны.

Место стоянки пожарного поезда обычно располагается на путях с двусторонним выходом, вблизи расположения пожароопасных объектов станции. В тех случаях, когда пожарный поезд входит в состав стрелково-пожарной (пожарной) команды, его место стоянки должно находиться на расстоянии не более 500 метров от указанного подразделения.

Существует также ряд жестких требований по оборудованию места стоянки пожарного поезда развитыми коммуникациями и инфраструктурой. В частности, место стоянки должно быть оснащено стационарными бытовыми помещениями: для хранения топлива и горюче-смазочных материалов, мастерской для обслуживания и ремонта пожарного оборудования, камерой дымоокуривания для тренировок звеньев ГДЗС, туалетом и другими бытовыми помещениями. Вблизи поезда должны находиться

ся: водопровод с пожарным гидрантом, линия электроснабжения напряжением 220 или 380 вольт и линия телефонной связи.

Постановка другою подвижного состава на путь стоянки пожарного поезда не допускается.

Другие бытовые помещения предусмотрены типовым проектом, утвержденным МПС для конкретного пожарного поезда.

Водопровод, гидранты и другое оборудование системы водоснабжения состоят на балансе отделения железной дороги.

Передислокация пожарного поезда из одного пункта в другой производится:

в пределах дороги - по указанию начальника железной дороги после согласования с Управлением военизированной охраны МПС;

в пределах нескольких дорог - по указанию МПС России.

Несение службы на пожарном поезде

Вопросы организации и несения пожарной службы, проведения пожарно-профилактической работы, обязанности должных лиц на пожарном поезде определяются «Наставлением по организации службы в пожарных подразделениях военизированной охраны Министерства путей сообщения (МПС)» и «Наставлением по организации и проведению пожарно-профилактической работы на железнодорожном транспорте».

Непосредственное руководство деятельностью пожарного поезда осуществляется отрядом и службой военизированной охраны железной дороги.

За постоянную боевую готовность пожарного поезда, профессиональную подготовку личного состава и правильную организацию пожарной службы несут ответственность - начальник пожарного поезда, (начальник стрелково-пожарной команды, его заместитель по пожарно-технической части) и начальник дежурного караула; за оснащение пожарного поезда в соответствии с табелем - начальник отряда, начальник службы военизированной охраны дорога.

В целом, пожарный поезд имеет структуру организации отрядной пожарной части. Здесь также на несении круглосуточной четырехсменной службы назначается четыре караула. Бое-

вой расчет каждого из них насчитывает 6-8 человек (приложение 4). При выезде на тушение он может пополняться за счет:

личного состава военизированной охраны, несущего службу на постах, объектах и в парке станции, на которой дислоцируется пожарный поезд;

свободных от дежурства работников пожарного поезда, проживающих вблизи его стоянки, а также за счет членов добровольных пожарных дружин (ДПД), подготовленных для включения в боевые расчеты.

В пожарном поезде создаются звенья газодымозащитной службы (ГДЗС), состоящие из 3-5 человек и входящие в дежурные караулы. Вопросы организации и порядок действий звена ГДЗС при ликвидации пожара, последствий аварии и других чрезвычайных ситуаций определяются Типовым наставлением по газодымозащитной службе в пожарных подразделениях военизированной охраны МПС.

Вызов, отправление и следование пожарного поезда

Для сообщения о пожаре и передачи оперативных донесений о ходе их ликвидации начальствующему составу пожарного поезда предоставляются права пользования всеми видами железнодорожной связи, подачи служебных телеграмм и ведение телефонных переговоров по категории «вне очереди».

Вызов пожарного поезда на место пожара или чрезвычайного происшествия производится только через поездного диспетчера или дежурного по станции.

При получении извещения о пожаре от караула пожарного поезда, локомотивной или поездной бригады пассажирского поезда, работников служб и предприятий железной дороги, органов пожарного надзора МВД, поездной диспетчер немедленно докладывает об этом дежурному по отделению, совместно с ним определяет какой (какие) пожарные поезда высылать на место происшествия, сообщает приказ диспетчеру пожарного поезда и дает

команду дежурному по станции на отправление пожарного поезда.

Порядок включения членов ДПД в боевой расчет пожарного поезда разрабатывается и согласовывается с руководством объектов и утверждается приказом начальника отделения дорога. Отправление пожарного поезда по вызову производится в кратчайший срок. При этом время ограничивается 10 минутами с момента получения дежурным по станции или локомотивным диспетчером извещения о пожаре. Дежурный по станции, локомотивный диспетчер отделения железной дороги и дежурный локомотивного депо обязаны обеспечить в этот срок выдачу локомотива.

На электрифицированных железнодорожных линиях пожарный поезд, как правило, должен быть отправлен тепловозом (паровозом). При отправлении пожарного поезда электровозом, дежурный по отделению железной дороги обязан подготовить к прибытию пожарного поезда на конечную станцию перед местом происшествия тепловоз (паровоз) и заменить им электровоз.

При отсутствии на станции локомотива под пожарный поезд выдается локомотив из-под любого поезда, находящегося на станции.

Пожарный поезд следует к месту пожара с максимальной установленной скоростью, с преимуществом перед всеми поездами.

До постановки пожарного поезда на место стоянки постоянной дислокации оставлять его без локомотива запрещается.

За своевременное отправление, беспрепятственное проследование пожарного поезда к месту пожара, происшествия и возвращение его на место постоянной стоянки несут ответственность:

в пределах отделения железной дороги - дежурный по отделению;

в пределах железной дорог и - старший дорожный диспетчер оперативно-распорядительного отряда службы перевозок.

При необходимости оказания помощи в тушении пожара на соседней железной дороге пожарные поезда высылаются по получению заявки от дороги, на которой возник пожар, с последующим сообщением в Управление военизированной охраны МПС.

При получении сообщения о сходе с рельсов вагонов с опасными грузами, пожарный поезд высылается вместе с восста-

новительным поездом для оказания помощи в обеспечении пожарной безопасности при проведении восстановительных работ.

Пожарный поезд сопровождается к месту происшествия представителем железной дороги, которой он принадлежит. Этот представитель является ответственным за безопасность движения пожарного поезда.

Все передвижения пожарного поезда от момента взятия его с постоянного места стоянки и до возвращения на место дислокации производится только по согласованию с начальником пожарного поезда (начальником караула).

Расходы по высылке пожарного поезда производятся за счет стороны, затребовавшей его.

Техническая характеристика пожарных поездов

Пожарные поезда универсальный, первой и второй категории состоят из 5, 4 и 3 вагонов соответственно - табл. (2).

Таблица №2

№ п/п	Тип вагона	Универсальный пожарный поезд	Пожарный поезд первой категории	Пожарный поезд второй категории
1.	Число вагонов в поезде	5	4	3
2.	Вагон для личного состава	1	-	-
3.	Вагон насосной станции, электростанции	1	-	-
4.	Вагон-гараж*	1	1	-
5.	Цистерны для воды	2	2	2
6.	Совмещенный вагон для личного состава, насосной станции, электростанции	-	1	1

* Примечание: вагон-гараж может быть заменен транспортной системой комбинированного пожаротушения.

Схема формирования пожарного поезда НИН может быть различной. В сцепке вагонов возможно присутствие цистерн емкостью 50 и 25 м³. Однако вагон-гараж всегда остается крайним в составе для обеспечения скорейшего боевого развертывания пожарного автомобиля.

1. Пожарная техника и оборудование		
ная система комбинированного	штук	1
ення	-	-
автоцистерна	-	1
а производительностью 600-800 л/мин.	-	2
а переносная производительностью 600-800	-	-
	-	1
андия мощностью 4 или 8 кВт,	-	-
	-	1
ия забора воды из цистерн рабочего парка	-	1
ия заправки цистерн водой через гидроколонку	-	1
ючная установка	-	2
ывающий Ø 76 мм	-	2
ывающий Ø 125 мм	-	4
асылающий (запасной) с соединительной	-	-
	-	2
рный Ø 51 мм	метр	70
рный Ø 66 мм	-	100
ывающая Ø 76 мм	штук	1
ывающая Ø 125 мм	-	1
ие РТ-70	-	1
ик ВС-125	-	2
ствол ГЛС-П120	-	2
50	-	5
70	-	5
С-50	-	2
П	-	2
ГПС-2000	-	1
ГПС-600	-	2
тель ПС-5	-	1
ЭЖ-17	-	1
единительная ГР-50	-	10
единительная ГР-70	-	14
ожарная КП-1	-	2
палка ЛШ-1	-	1
3-х коленная ЗКЛ Л-60	-	1
штурмовка ЛШ	-	1
о 3.5X5	-	1
эмник	-	1
авный универсальный	-	6
рукавная	-	6

Пожарный поезд первой категории по своей технической оснащенности практически не уступает универсальному пожарному поезду, поэтому ниже будут приведены данные по пожар-

1	2	3	4	5
	3. Средства связи и сигнализации. ГСМ. Топливо			
1	Радиостанция поездная	компл.	1	1
2	Устройство громкоговорящего оповещения (УГО): УГО-С (стационарное) УГО-П (переносное)	- - -	1 3 2	1 3 2
3	Телефонный аппарат	-	2	2
4	Зарядное устройство УЗ-81	-	1	1
5	Носимая радиостанция (без УГО)	-	3	3
6	Электромегафон	штук	1	1
7	Фонарь сигнальный ручной	-	2	2
8	Фонарь сигнальный буферный	компл.	2	2
9	Флажок сигнальный	-	2	2
10	Бацмак тормозной	штук	2	2
11	Непривосновенный запас: дизельного топлива бензина каменного угля дров	литр - кг м ³	300 800 200 0.2	300 300 150 0.2
12	Автомобиль	кг	20	20
13	Солдод	-	10	10
	4. Огнетушащие средства			
1	Пенообразователь	кг	10000	5000
2	Огнетушители: углекислотные (ОУ-5) порошковые (ОП-5) порошковые передвижные (ОП-50)	штук - -	5 5 2	5 5 2
	5. Кухонно-столовый инвентарь			
1	Плита газовая (электрическая)	штук.	1	1
2	Баллон газовый	-	2	2
3	Холодильник бытового	-	1	1
4	Плитка электрическая	-	1	1
5	Чайник	-	1	1
6	Бачок для питьевой воды	-	1	1
7	Кастроля эмалированная	-	4	4
8	Тарелка глубокая	-	10	10
9	Ложка столовая	-	10	10
10	Вилка столовая	-	10	10
11	Нож столовый	-	1	1
12	Нож консервный	-	1	1
13	Кружка эмалированная	-	10	10
	6. Индивидуальные средства и приборы химической защиты			
1	Фильтрующий противогаз (ПН-5)	Согласно штатной численности		
2	Гонкалитовый патрон	-		
3	Изолирующий противогаз или аппарат на сжатом воздухе (АСВ-2, АИР-317, АИР-217)	Для каждого члена звена		
4	Регенеративный патрон (запас)	Согласно штатной численности		
5	Пусковой брикет	штук	10	10
6	Легкий защитный костюм (Л-1)	-	5	5
7	Воисковой прибор химической разведки (ВГХР)	компл.	1	1

1	2	3	4	5
8	Радиометр-рентгенометр (ДП-58)	компл.	1	1
9	Метеокомплект (МК-3)	-	1	1
10	Очки защитные	штук	5	5
11	Перчатки резиновые	пар	5	5
<u>7. Оборудование контрольных постов ГДЭС</u>				
1	Шкаф для хранения противогазов, газовых и регенеративных патронов	штук	1	1
2	Пункт мойки и сушки	-	1	1
3	Набор инструмента	компл.	1	1
4	Манометр	штук	1	1
5	Тросик направляющий	-	2	2

ПРИМЕЧАНИЯ: противогазы должны храниться в шкафах, оборудованных гнездами. Гнезда обеспечиваются табличками с указанием на них номера противогаза и фамилии лица, за которым закреплен противогаз. Хранящиеся противогазы должны быть подготовлены к работе.

Номер необходимого инструмента для проверки противогаза и контрольные приборы определяются в зависимости от типов противогазов, имеющих в пожарном поезде.

Пожарный поезд, оснащенный аппаратами сжатого воздуха, укомплектовывается компрессором для зарядки баллонов.

В аптечках должен быть необходимый набор медикаментов. Одна из аптечек является неприкосновенной и без особой надобности не расходуется.

Пополнение аптечек производится отрядами военизированной охраны через лечебно-профилактические учреждения.

Вода в питьевой бачке должна быть кипяченой. Смена воды и промывка бачка производится ежедневно.

Личному составу, участвующему в тушении пожара, спецодежда выдается дополнительно согласно утвержденных норм (Приказ МПС № 38 Ц от 29.12.90 г).

Спецодежда личного состава (плащи, куртки, комбинезоны, брюки, телогрейки) после работы на пожаре очищается, а в необходимых случаях промывается и сушится.

В холодных климатических районах караулы пожарных поездов обеспечиваются дополнительно полушубками, валенками согласно норм, определенных для стрелково-пожарных команд, а также в пожарном поезде создается резерв теплой одежды для

начальствующего состава отряда (службы) военизированной охраны железной дороги.

ТИПОВОЙ ТАБЕЛЬ
ПОЖАРНОГО ПОЕЗДА ВТОРОЙ КАТЕГОРИИ

№ п/п	Наименование подвижного состава	Тип вагона	Количество
1	Водонасосная станция для размещения личного состава, насосных установок, электростанции, пожарно-технического вооружения, оборудования и средств пожаротушения	4-хосный ЦМВ	1
2	Емкость для хранения воды	Цистерна 72.3 или 50 м ³	2
3	Транспортная система комбинированного пожаротушения*	Платформа 4-хосная	1

* Вводится по мере освоения и производства новой техники

ТИПОВОЙ ТАБЕЛЬ
ПОЖАРНОГО ПОЕЗДА ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ

№ п/п	Наименование подвижного состава	Тип вагона	Количество
1	Водонасосная станция для размещения личного состава, насосных установок, электростанции, пожарно-технического вооружения, оборудования и средств пожаротушения	4-хосный ЦМВ	1
2	Емкость для хранения воды	Цистерна 72.3 или 50 м ³	2
3	Вагон-гараж для размещения пожарного или специального автомобиля и запаса пенообразователя	Крытый вагон	1
4	Транспортная система комбинированного пожаротушения*	Платформа 4-хосная	1

* Вводится по мере освоения и производства новой техники

**НОРМЫ РАСХОДОВ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ,
ВХОДЯЩИХ В НЕСНИЖАЕМЫЙ ЗАПАС**

№ п/п	Наименование продуктов питания	Суточная норма на человека
1	Консервы мясные	250 грамм
2	Консервы рыбные	450 грамм
3	Консервы овощные (банка 0.5 кг)	1 банка на 2 человека
4	Сухари (галеты)	280 грамм
5	Хлеб ржаной или пшеничный	500 грамм
6	Концентраты суповые	0,5 пачки
7	Сахар (песок)	60 грамм
8	Чай	3 грамма
9	Соль	20 грамм
10	Сигареты (папирсы)	0.5 пачки

ТИПОВЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ НОРМАТИВЫ ПОЖАРНОГО ПОЕЗДА

№ п/п	Наименование должности	Категория пожарного поезда	
		1 категория	2 категория
1	Начальник пожарного поезда	+	+
	Начальник отделения (караула)	+	+
	Мастер по , ремонту пожарных рукавов и обслуживанию пожарной техники	+	+
	Водитель пожарного автомобиля	+	-
	Старший пожарный	+	+
	Пожарный	+	+
	Мастер по обслуживанию ТСКП*	+	+

* Вводится при наличии ТСКП-16, 20

СРОКИ ХРАНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ВХОДЯЩИХ В НЕСНИЖАЕМЫЙ ЗАПАС ПОЖАРНОГО ПОЕЗДА

№ п/п	Наименование продуктов питания	Максимальный срок хранения
1	Консервы: мясные, рыбные, овощные	1-2 года, 1 год 6-12 месяцев
2	Сахар, соль	5 лет
3	Чай	6-12 месяцев
4	Сухари, галеты	5 лет
5	Концентраты	1 год

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9
**Базовые транспортные средства, их силовые агрегаты. По-
рядок разработки и сертификации пожарной
техники**

Цель работы: Изучить системы и механизмы пожарных автомобилей и ДВС.

Системы и механизмы ПА и ДВС

Автомобиль состоит из трех основных частей: двигателя, шасси и кузова.

Двигатель – машина, преобразующая какой либо вид энергии в механическую работу. На автомобиле двигатель преобразует тепловую энергию, выделяющуюся в процессе сгорания топлива, в механическую работу.

Шасси состоит из механизмов, предназначенных для:

а) передачи крутящего момента от двигателя на ведущие колеса автомобиля.

б) передвижения автомобиля.

в) управления им.

К шасси относятся: трансмиссия, ходовая часть и механизмы управления.

Трансмиссия служит для передачи крутящего момента от двигателя на ведущие колеса автомобиля и состоит из сцепления, коробки передач, карданной передачи, главной передачи, дифференциала и полуосей.

Сцепление расположено между двигателем и коробкой передач и служит для кратковременного их разобщения и плавного соединения.

Коробка передач служит для изменения крутящего момента, передаваемого от коленчатого вала двигателя к карданному валу, для движения автомобиля задним ходом и для длительного разобщения двигателя и трансмиссии.

Карданная передача служит для передачи крутящего момента от коробки передач к главной передаче под изменяющимся углом.

Главная передача служит для увеличения крутящего момента на ведущих колесах и передачи его под прямым углом от карданной передачи через дифференциал к полуосям.

Дифференциал обеспечивает вращение ведущих колес с различной скоростью, что необходимо при поворотах и движении автомобиля по неровной дороге. Полуоси приводят во вращение ведущие колеса.

Ходовая часть состоит из рамы, передней и задней осей, рессор, амортизаторов и колес с пневматическими шинами. В безрамных автомобилях агрегаты крепятся к кузову.

Механизмы управления состоят из рулевого управления и тормозов. Рулевое управление служит для изменения направления движения автомобиля путем поворота передних колес, а тормоза – для замедления движения автомобиля и полной его остановки.

Автомобили делятся на пассажирские, грузовые и специальные.

К пассажирским относятся: легковые, микроавтобусы (до 8 мест) и автобусы.

К грузовым – грузовые автомобили с грузовой платформой и легковые автомобили оборудованные для перевозки грузов (масса более 3.5 т).

К специальным – автомобили оборудованные для определенных видов работ:

- пожарные
- скорая помощь
- и т. д.

Автомобили, применяемые в ГПС создаются на шассе грузовых автомобилей. На шассе этих автомобилей устанавливаются 4-х тактные карбюраторные ДВС или дизельные двигатели.

Поршневой ДВС представляет собой совокупность механизмов и систем:

- кривошипно-шатунного механизма и механизмов газораспределения и передач;
- системы питания,
- системы смазки;

система охлаждения;
система зажигания;
система запуска.

Система питания состоит из топливного бака, топливопровода, фильтра топливного, топливного насоса, карбюратора (инжектора, топливный насос высокого давления плунжерного типа).

Система смазки состоит из масляного картера, масляный насос (шестеренчатого типа), масляной фильтр. Главная масляная магистраль и масло подающие каналы.

Система охлаждения состоит из рубашки охлаждения, радиатора, водяной помпы (ц\б), расширительный бачек, термостат и охлаждающей жидкости.

Система дополнительного охлаждения двигателя пожарного автомобиля

Особенностью эксплуатации двигателей основных пожарных автомобилей является их работа в стационарном режиме в качестве привода на пожарный насос. Системы охлаждения двигателей грузовых автомобилей обеспечивают их нормальную работу (без перегрева) при любых переменных режимах. В стационарных условиях, какими являются работа двигателя на насос, эффективность системы охлаждения сильно снижается, так как в этом случае отсутствует встречный поток воздуха и, следовательно, уменьшается отвод теплоты от радиатора, что может привести к перегреву двигателя в летних условиях эксплуатации. Для обеспечения надёжной работы двигателя некоторые модели пожарных автомобилей оборудуют системами дополнительного охлаждения, в основе которых лежит теплообменный аппарат (теплообменник). Теплообменник, как правило, монтируется на двигателе между радиатором и рубашкой охлаждения, и является элементом штатной системы охлаждения.

Принципиальная и конструктивная схемы теплообменника показана на рис.61.

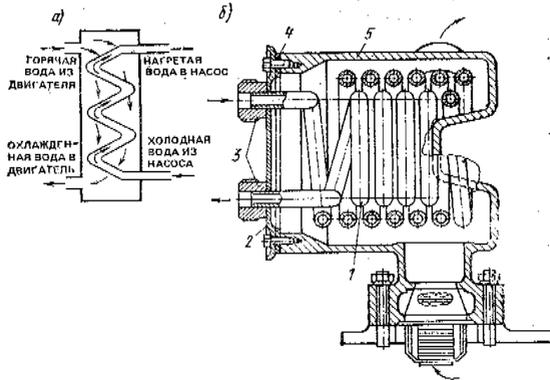


Рис. 61. Теплообменник

а-принципиальная схема; б-конструкция; 1-змеевик; 2-крышка; 3-штуцера; 4-резиновая прокладка; 5-корпус теплообменника.

В корпусе теплообменника 5 установлен трубопровод-змеевик 1. Концы латунной трубки змеевика 1 выведены на крышку 2 и вместе со штуцерами 3 припаяны к ней. Змеевик 1 с крышкой 2 крепится болтами в корпусе теплообменника 5. Между крышкой и корпусом имеется резиновая прокладка 4. На входе в корпус теплообменника устанавливается термостат. Змеевик теплообменника посредством трубопроводов 1 и 2 (см. рис.1) соединён со всасывающей и напорной полостями пожарного насоса.

При работе пожарного насоса вода или охлаждающая жидкость из двигателя через корпус теплообменника поступает в радиатор, омывает змеевик и охлаждается за счёт передачи тепла воде, циркулирующей по трубопроводу от пожарного насоса.

Если температура воды (охлаждающей жидкости) при работе пожарного насоса в системе охлаждения двигателя превышает 95°C , то необходимо включить дополнительную систему охлаждения. Для этого следует открыть вентили 3 (см. рис.62.). При этом вода из напорной полости пожарного насоса по тру-

бoportоводу 1 поступит в змеевик теплообменника. Пройдя по змеевику и трубопроводу 2, она (уже нагретая) поступит во всасывающую полость пожарного насоса. Регулируя степень открытия вентилей добиваются установления требуемого температурного режима работы двигателя. При этом количество воды, протекающей в дополнительной системе охлаждения, составляет 5...10% подачи пожарного насоса. После работы пожарного насоса с использованием дополнительной системы охлаждения необходимо удалить воду из системы. Для этого во время подачи воды насосом необходимо закрыть вентиль 3 (см. рис.62.) от напорной полости пожарного насоса, открыть вентиль 3 во всасывающую полость пожарного насоса и сливной кран (заглушку), установленный на трубопроводах 1,2. Работавший пожарный насос отсосёт воду из трубопроводов дополнительной системы охлаждения. После чего закрыть вентиль 3 и сливной кран.

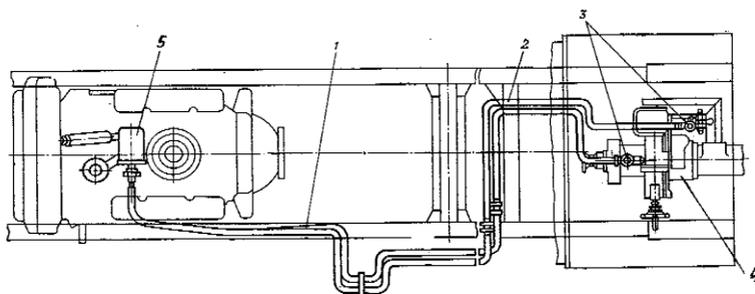


Рис. 62. Схема дополнительной системы охлаждения двигателя пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б

1,2-трубопроводы; 3-вентили; 4-пожарный насос; 5-корпус теплообменника.

Некоторые типы основных пожарных автомобилей могут оборудоваться системами с дополнительными теплообменниками для механизмов трансмиссий автомобиля. Необходимость применения таких систем обусловлена тем, что при эксплуатации пожарного автомобиля на стоянке в качестве мотор-насосного агрегата возможен перегрев коробки передач, коробки отбора мощности, гидросилителя рулевого управления. Для

охлаждения этих механизмов теплообменники, принципиально не отличающиеся от рассмотренного ранее, размещают в их картерах.

На большинстве современных пожарных автомобилях оборудованных пожарным насосом ПН-40УВ или НЦПН 40/100, с двигателями мощностью более 110 кВт (пожарные автоцистерны на шасси ЗИЛ-4331, КамАЗ, Урал и др.), системы дополнительного охлаждения не устанавливаются. Потребляемые мощности механизмами данных пожарных автомобилей при работе пожарного насоса малы по сравнению с максимальной мощностью двигателя, поэтому перегрев двигателей не происходит, усиливать систему охлаждения нет необходимости.

Техническое обслуживание системы дополнительного охлаждения.

При ЕТО необходимо проверить лёгкость открывания и закрывания вентилей трубопроводов, а также подтекание воды или охлаждающей жидкости в элементах системы.

Во время работы на пожаре или учении необходимо:

- осуществлять постоянный контроль за нагревом охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя; температура должна находиться в пределах 80-95⁰С. Этот температурный режим, при необходимости, устанавливается регулированием открытия вентилей в дополнительной системе охлаждения. Летом жалюзи радиатора должны быть открыты, можно открывать и капот двигателя;

- проверять отсутствие течи воды из системы.

По возвращению с пожара или учения необходимо устранить неисправности системы выявленные при эксплуатации пожарного автомобиля.

Техническое обслуживание № 1 и 2 включает операции ЕТО и проверку крепления узлов системы (вентилей, теплообменников, трубопроводов).

При сезонном техническом обслуживании (СО) во время подготовке к летнему периоду эксплуатации пожарного автомобиля необходимо проверить и включить в работу дополнительную систему охлаждения, а при подготовке к зимнему периоду эксплуатации отключить систему, продув трубопроводы сжатым

воздухом. Причём отключение системы производится при температуре окружающего воздуха ниже +100С.

Неисправности системы дополнительного охлаждения могут быть вызваны разгерметизацией или засорением трубопроводов системы и приводить к нарушению теплового режима (повышению температуры свыше 95⁰С) работы двигателя пожарного автомобиля при его эксплуатации на стоянке в качестве мотор-насосного агрегата.

Система зажигания состоит из низковольтная система (катушка зажигания, распределитель зажигания) и высоковольтная система (провода высоковольтные, свечи, распределитель зажигания)

Система запуска состоит из замка зажигания, стартера, аккумулятора.

Дополнительная система обогрева

Пожарные автомобили, в зависимости от их конструктивного исполнения могут оборудоваться различными системами дополнительного обогрева кабины расчёта, ёмкости цистерны и насосного отсека.

Большинство пожарных автоцистерн, находящихся в эксплуатации имеют изменённую систему выпуска отработавших газов. Так отработавшие газы двигателей пожарных автомобилей используются в системе забора воды пожарным насосом и для обогрева цистерн, кабин расчётов, насосного отсека (см. рис.63).

Для этого перед глушителем 8 установлен газоструйный вакуум-аппарат 4, к которому по приёмным трубам 2 поступают отработавшие газы из двигателя. Пройдя распределительную камеру газоструйного вакуум-аппарата поток отработавших газов через проставку 5, в зависимости от периода эксплуатации пожарного автомобиля (летний или зимний), может следовать в двух направлениях. Так в зимний период эксплуатации за счёт установки во фланцевом соединении 6 стальной вставки-заглушки и её удаления из фланцевого соединения выпускных

труб 7 отработавшие газы из проставки 5 поступают по трубе, проходящей под днищем цистерны и через обогреватель (батарею) 10, проходящий под насосным отсеком выбрасываются в атмосферу. На трубе проходящей под цистерной на некоторых моделях пожарных автомобилей может устанавливаться обогреватель цистерны, представляющий собой трубу, окруженную по длине кожухом для концентрации теплоты. Обогреватель (батарея) насосного отсека отливается из алюминиевого сплава, для увеличения поверхности теплоотдачи имеет рёбра, и крепится к раме автомобиля. На летний период эксплуатации пожарного автомобиля стальная вставка-заглушка должна быть удалена из фланцевого соединения 6 и установлена во фланцевое соединение выпускных труб 7. Это обеспечит движение отработавших газов из проставки 5 через глушитель в атмосферу.

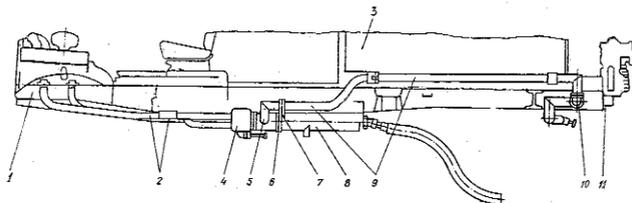


Рис.63 Система выпуска отработавших газов пожарной автоцистерны АЦ-40(431410)63Б

1-двигатель; 2-приёмные трубы; 3-цистерна; 4-газоструйный вакуум-аппарат; 5-проставка; 6,7-фланцевое соединение; 8-глушитель; 9-выпускные трубы; 10-обогреватель(батарея); 11-пожарный насос.

У пожарных автомобилей других моделей принцип устройства системы выпуска отработавших газов сохраняется, хотя в зависимости от назначения и от особенностей компоновки кузова конструктивно несколько отличается.

Техническое обслуживание таких систем заключается в том, что при сезонном техническом обслуживании необходимо разъединять фланцевые соединения 6,7 и устанавливать (или удалять) вставку-заглушку в соответствии с периодом эксплуатации пожарного автомобиля.

Неисправности в системе выпуска отработавших газов пожарных автомобилей заключаются в нарушении герметично-

сти и прочности крепления отдельных элементов. Негерметичность соединений устраняется подтяжкой болтов и гаек фланцев и зажимов. В целях предотвращения пригорания гаек шпилек газоструйного вакуум-аппарата их выполняют из латуни и ставят на сухой графитной смазке. Повреждённые прокладки заменяют. Края вновь установленных прокладок должны быть обрезаны заподлицо с фланцами. В телескопических соединениях регулируют положение труб в обойме, при необходимости подматывают шнуровой асбест и плотно затягивают зажимом.

В настоящее время на пожарных автомобилях зачастую устанавливают автономные системы, предназначенные для обеспечения требуемого температурного режима в кабине расчёта и в насосном отсеке, и представляющие собой отопительно-вентиляционную установку.

Так на пожарной автоцистерне АЦ-3,0-40(43206)1МИ (см. рис.64.) с правой стороны под кабиной расчёта, в отсеке 1, на ложементах, с помощью хомутов 17 крепится отопительно-вентиляционная установка (типа ОВ65) 2 и автономный топливный бак 3, предназначенный для хранения запаса дизельного топлива сгораемого в установке. Подача топлива от топливного бака 3 к отопительно-вентиляционной установке осуществляется по топливопроводу 4, в который встроен электромагнитный клапан 10, обеспечивающий дистанционное открывание-закрывание топливопровода и имеющий встроенное устройство электроподогрева топлива. Причём электроподогрев топлива включается только на период запуска отопительно-вентиляционной установки (на время удерживания кнопки «ПУСК» на щите управления).

Воздух, нагретый в отопительно-вентиляционной установке, проходит через воздухопроводы 11,12 и далее по воздухопроводу 14 поступает в кабину расчёта, а по воздухопроводу 13 в насосный отсек. В качестве воздуховода, обеспечивающего подачу воздуха в насосный отсек, используется правая опорная труба надрамника. Воздуховод 12 соединён с трубой надрамника гибким рукавом, закреплённым хомутами. Продукты сгорания топлива через газо-направляющий патрубок отопительно-

вентиляционной установки и отвод 18 выбрасываются в атмосферу.

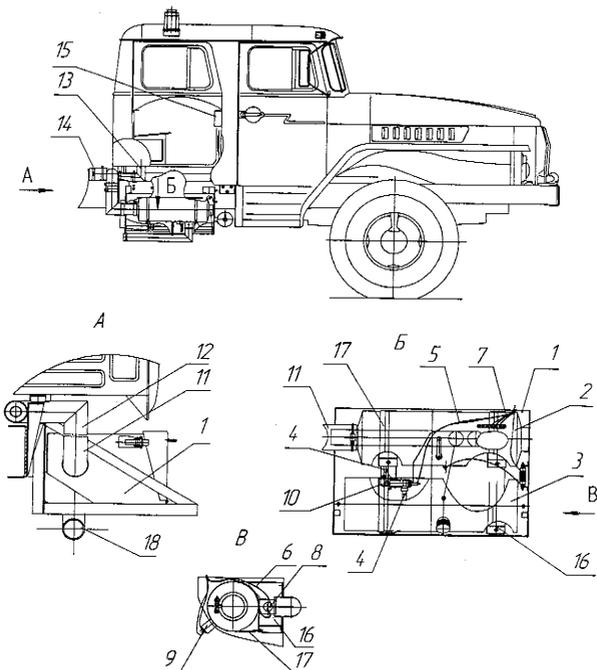


Рис. 64. Система обогрева кабины боевого расчёта и насосного отсека пожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ

1-отопительный отсек; 2-отопительно-вентиляционная установка; 3-топливный бак; 4-топливопроводы; 5,6,7-электрические жгуты; 8-датчик сигнализации горения; 9-датчик перегрева; 10-электромагнитный клапан; 11,12,13,14-воздуховоды; 15-щит управления; 16-ложемент; 17-хомут; 18-отвод.

Отопительно-вентиляционная установка типа ОВ-65 (см. рис.3) состоит из следующих основных узлов:

теплообменника, обеспечивающего нагрев проходящего через него воздуха;

камеры сгорания;

электродвигателя, обеспечивающего подачу в теплообменник нагреваемого воздуха, подачу и распыление топлива в

камере сгорания, подачу в камеру сгорания воздуха и отвод продуктов горения из камеры сгорания;

приборов, устройств и датчиков, обеспечивающих функционирование установки.

Теплообменник установки состоит из трёх concentрично расположенных цилиндров: внутреннего, среднего и наружного. Во внутреннем цилиндре установлены диффузор 4 и камера сгорания 25. Внутренний и средний цилиндры соединены между собой четырьмя окнами, наружный цилиндр имеет выхлопной патрубок 19. Из камеры сгорания выведена дренажная трубка 24.

Отопительно-вентиляционная установка может работать в режимах отопления и вентиляции. Переключение режимов осуществляется рычажком 13 (см. рис.65).

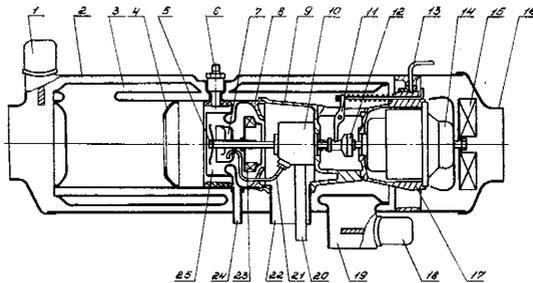


Рис. 65. Отопительно-вентиляционная установка типа ОВ-65

1-датчик перегрева; 2-кожух; 3-теплообменник; 4-диффузор; 5-отражатель;6-веча; 7-распылитель; 8-крышка кольца остова; 9-кольцо остова; 10-топливный насос; 11-рычаг муфты; 12-фрикционная муфта; 13-рычажок переключения режимов работы; 14-электродвигатель; 15-вентилятор; 16-передняя крышка; 17-остов; 18-датчик сигнализации горения; 19-выхлопной патрубок; 20-топливоподводящая трубка; 21-топливная трубка; 22-всасывающий патрубок; 23-нагнетатель; 24-дренажная трубка; 25-камера сгорания.

На режиме отопления происходит одновременная подача топлива и воздуха в камеру сгорания, а также воздуха на нагрев. Топливо подводится к насосу 10 по трубке 20, а затем по трубке 21 подаётся в распылитель 7, разбрызгивается, смешивается с воздухом, подаваемым нагнетателем 23, и воспламеняется от раскалённой спирали свечи 6. Затем пламя через диффузор 4 заполняет внут-

ренный цилиндр, раскаляя его стенки. Дальнейшее горение поддерживается без участия свечи. Продукты сгорания через окна поступают в замкнутое пространство между средним и наружным цилиндрами, разогревают их стенки и выбрасываются через выхлопной патрубок 19. Свежий воздух, подаваемый вентилятором 15, нагревается, проходя по кольцевым пространствам, образованным внутренним и средним цилиндрами, наружным цилиндром и кожухом.

В режиме вентиляции муфта 12, управление которой осуществляется рычажком 13, отключает топливный насос 10 и подача топлива в распылитель 7 прекращается.

Управление работой отопительно-вентиляционной установкой осуществляется органами управления на щите 15 (см. рис.2), расположенного в кабине расчёта. Щит управления соединён с отопительно-вентиляционной установкой электрическими жгутами 5,6,7, и обеспечивает включение-выключение отопительно-вентиляционной установки и контроль её состояния.

На рис.4 показан состав приборов управления отопительно-вентиляционной установкой и датчиков, контролирующих её работу.

Включение отопительно-вентиляционной установки осуществляется следующим образом.

На пульте управления тумблер 3 «Топливо» (см. рис.4) перевести в положение «Включено», при этом электромагнитный клапан открывает топливопровод подачи топлива к отопительно-вентиляционной установке. Тумблер 2 «Пуск» перевести в положение «Включено» и удерживать его в этом положении; при этом контрольная спираль 6, которая характеризует степень разогрева свечи накаливания, должна накалиться до ярко-красного цвета. Степень разогрева контрольной спирали наблюдается в смотровом окне на пульте управления. После разогрева контрольной спирали переключатель 4 «Режим» перевести в положение «1/2» или «1», в зависимости от требуемой производительности вентилятора; при этом должен загореться индикатор контрольной лампы 7 «Горения нет». Удерживая тумблер «Пуск» во включённом состоянии, дождаться выключения ин-

дикатора контрольной лампы «Горения нет», после чего отпустить тумблер «Пуск». Отключение контрольной лампы «Горения нет» обеспечивается срабатыванием датчика сигнализации горения 18 (см. рис.3) при достижении пороговой температуры.

Отключение отопительно-вентиляционной установки осуществляется следующим образом.

На пульте управления тумблер «Топливо» (см. рис.66) перевести в положение «Выключено», при этом электромагнитный клапан перекрывает топливопровод подачи топлива к отопительно-вентиляционной установке. Работающий топливный насос выкачивает топливо, находящееся в топливопроводе на участке между электромагнитным клапаном и отопительно-вентиляционной установкой, после чего процесс горения прекращается и начинается процесс продувки воздухом камеры сгорания. При продувке происходит её охлаждение и охлаждение датчика сигнализации горения. При достижении пороговой температуры срабатывает датчик сигнализации горения, который включает контрольную лампу индикатора «Горения нет», после чего необходимо переключатель «Режим» в положение «Выключено».

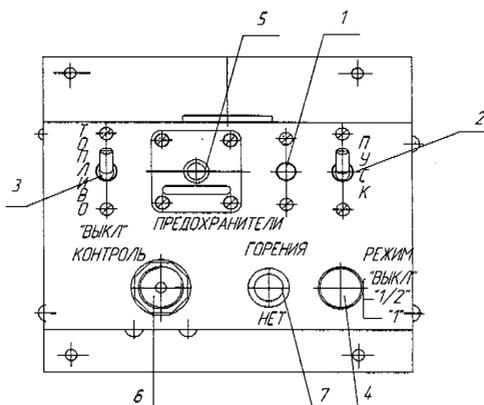


Рис.66 Щит управления отопительно-вентиляционной установкой парожарной автоцистерны АЦ-3,0-40(43206)1МИ

1-предохранитель; 2,3-выключатель; 4-переключатель режимов; 5-реле перегрева; 6-контрольная спираль; 7-фонарь контрольной лампы.

Техническое обслуживание системы обогрева кабины расчёта и насосного отсека, с отопительно-вентиляционной установкой ОВ65 необходимо производить в плановом порядке.

При ЕТО необходимо убедиться в надёжности крепления отопительной установки, топливного бака, воздухопроводов, положение дренажной трубки, отсутствие подтекания топлива в соединениях топливопровода. Проверить состояние (чистоту и возможность перекрытия) трубопроводов подающих воздух на нагрев и для обеспечения горения, а также отводящих нагретый воздух и отработавшие газы. При эксплуатации пожарного автомобиля в осенне-зимний период кратковременным пуском проверить работоспособность установки и наличие дизельного топлива в баке.

При эксплуатации системы на пожаре или аварии запрещается оставлять работающую отопительно-вентиляционную установку без присмотра. Не допускается работа установки при загрязнённой дренажной трубке 24 (см. рис.65). После выключения установки повторное включение разрешается производить только после её охлаждения, о котором сигнализирует лампа 7 (см. рис.66); в противном случае будут наблюдаться хлопки и выбрасывание пламени из всасывающего и выхлопного патрубков. При автоматическом отключении установки в результате перегрева и возврате кнопки реле перегрева 5 (см. рис.66) повторное включение установки разрешается производить только после выявления и устранения причин, вызвавших аварийный режим.

Если по какой-либо причине возникла необходимость эксплуатации отопительно-вентиляционной установки в режиме вентиляции, необходимо рычажок 13 (см. рис.65) установить в соответствующее положение.

По возвращению с пожара или аварии необходимо устранить неисправности замеченные при эксплуатации установки.

При ТО-1 и ТО-2 необходимо произвести операции технического обслуживания в соответствии с руководством по эксплуатации отопительно-вентиляционной установкой ОВ65.

Сезонное обслуживание включает следующие дополнительные операции: очистка от грязи и пыли воздухопроводов, под-

водящих воздух на нагрев и горение, и отводящих нагретый воздух и отработавшие газы, промывка топливного бака системы.

В период эксплуатации отопительно-вентиляционной установки ОВ65 могут

наблюдаться следующие наиболее характерные неисправности: невозможность запуска установки в режиме отопления, перегрев и повышенная дымность при работе установки.

Невозможность запуска установки в режиме отопления может характеризоваться не выключением индикатора контрольной лампы «Горения нет» на щите управления. Данная неисправность может быть по причинам неисправности свечи (обрыв в электрической цепи свечи, перегорание контрольной спирали или свечи, закоксование свечи), недостаточного напряжения в электрической цепи свечи (контрольная спираль нагревается до тёмно-красного цвета), отсутствия подачи

топлива в камеру сгорания.

Перегрев установки возможен в следствии засорения или повреждения трубопроводов, подводящих воздух на нагрев и отводящих нагретый воздух, а также в результате прогара камеры теплообменника.

Установка может дымить из-за засорения или повреждения трубопроводов, подающих воздух на горение и отводящих отработавшие газы, а также по причине недостаточной частоты вращения вала электродвигателя.

Дополнительное электрооборудование

Пожарные автомобили следуют на пожары с большими скоростями, эксплуатируются в разное время суток, часто при недостаточном освещении объектов. Все это требует высокой информативности ПА, приспособленности его к использованию в различное время суток. Этим обусловлена необходимость специального, дополнительного оборудования.

Дополнительное электрооборудование включает:

приборы сигнализации, обеспечивающие информацию о движении ПА;

внешнее освещение, освещение рабочих мест и отсеков пожарного автомобиля, обеспечивающих работу пожарных в темное время суток;

дублирующие контрольно-измерительные приборы и систему пуска стартера из насосного отделения;

отопление кабины боевого расчета.

Электрооборудование АЦ, производимых предприятиями России, идентично. Поэтому рассмотрим его на примере наиболее массовых АЦ.

Дополнительное оборудование АЦ-40 (131)137. Размещение дополнительного оборудования показано на рис. 5.

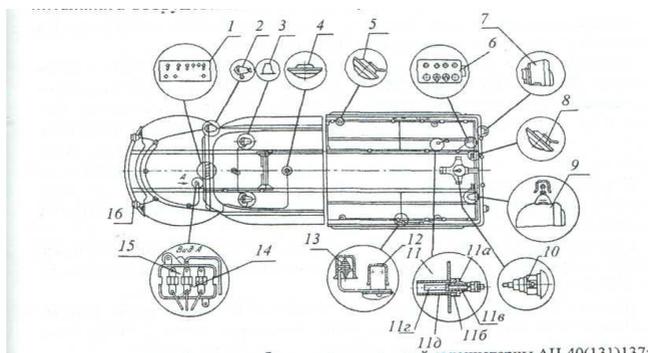


Рис. 67 Дополнительное оборудование пожарной автоцистерны АЦ-40(131)137:

1 - щиток приборов у водителя; 2 - фара-прожектор; 3 - сигнальные фары; 4, 5 и - плафоны освещения; 6 - щиток приборов насосного отделения; 7 - задние фонари; - задняя фара; 10 - лампа подсвета вакуумного клапана; 11 - датчик для определения количества воды в цистерне; 12 - выключатели отсеков кузова; 13 - диоды; 14 - биметаллический прерыватель; 15 - блок предохранителей; 16 - противотуманные фары

Механизмы трансмиссии и управления пожарных автомобилей.

Трансмиссией называется совокупность кинематически связанных между собой механизмов и агрегатов, предназначенных для передачи мощности (крутящего момента) от двигателя

к потребителям (к ведущим колесам, специальным агрегатам и т.п.).

На основных пожарных автомобилях, имеющих специальные агрегаты (пожарный насос), кроме основной трансмиссии для привода ведущих колес устанавливают дополнительную трансмиссию.

Основная трансмиссия состоит из механизма сцепления, коробки передач, карданной передачи, главной передачи, дифференциала и полуосей. На автомобилях с колесной формулой 4x4, 6x6 кроме этого устанавливают раздаточную коробку, которая распределяется передаваемую мощность на передние ведущие колеса.

Как правило, на пожарных автомобилях для привода специальных агрегатов применяются двигатели базового шасси. Только на передвижных насосных станциях и пожарных автомобилях аэродромной службы (тяжелого типа) имеется отдельный двигатель для привода насоса.

На пожарных автомобилях устанавливают следующие виды дополнительных трансмиссий: механические, гидравлические, электрические и комбинированные. Для привода пожарного насоса наибольшее распространение имеет дополнительная механическая трансмиссия, которая состоит из коробки отбора мощности (КОМ), карданных валов, промежуточных опор и системы управления трансмиссией.

Схемы дополнительных трансмиссий определяются особенностями базового шасси и размещением насоса на пожарном автомобиле.

В конструкциях основных пожарных автомобилей насосные установки имеют среднее или заднее расположение. При этом в зависимости от конструктивных особенностей базовых шасси наибольшее распространение получили следующие варианты схем компоновки дополнительных трансмиссий:

вариант 1 (рис.68.а) применяют на пожарных автомобилях АЦ – 40(431410)-63Б, АЦ-40(131)-137А, АЦ-2,5-40(433362)ПМ-540, АЦ-1,0-4/400(5301)ПМ-542Д, АЦ-5-40(43101)ПМ525А, АЦ-3-40(43206)1МИ и др. Пожарный насос в этих АЦ размещается в заднем отсеке.

Разновидность первого варианта является схема со средним расположением насоса (см.рис.6.б) применяемая на пожарных автомобилях АЦ-40(43202)186, АЦ-4,0-40(5557)9ВР, АНР-40(130)-127А, АЦ-2,5-40(433362)ПМ-577 и др. Отличительной особенностью такой схемы является более укороченная длина карданной передачи, не имеющей промежуточной опоры. В обеих схемах варианта I крутящий момент от двигателя 1 передается через механизм сцепления 2, коробку передач 7, коробку отбора мощности 3, карданную передачу 4 и вал пожарного насоса 6. Карданная передача при заднем расположении насоса имеет две промежуточные опоры 5.

вариант II (см.рис.68.в) осуществляют на автоцистернах АЦ-3,2-40(4331)8ВР и др. В данной схеме мощность от двигателя 1 к валу насоса передается через механизм сцепления 2, коробку перемены передач 7, коробку отбора мощности 3 и далее через два карданных вала 4, соединенных на вал насоса 6. Карданная передача от коробки отбора мощности к валу насоса имеет промежуточную опору 5;

вариант III представлен на рис. 68.г. Такую схему применяют, как правило, на пожарных автомобилях, монтируемых на шасси повышенной проходимости с колесной формулой 4x4. Например, на АЦ-1,6-20(66)ПМ-554 пожарный насос 6 приводится в действие от двигателя 1 через механизм сцепления 2, коробку передач 7, карданный вал 4, раздаточную коробку 8, коробку отбора мощности 3.

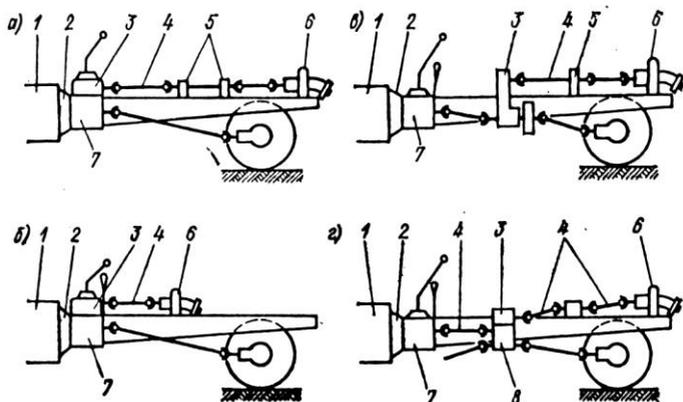


Рис. 68. Схемы дополнительных трансмиссий пожарных автомобилей

а, б – 1-й вариант; в – 2-й вариант; г – 3-й вариант

1 – двигатель; 2 – сцепление; 3 – коробка отбора мощности; 4 – карданный вал; 5 – опоры; 6 – пожарный насос; 7 – коробка передач; 8 – раздаточная коробка.

Коробкой отбора мощности (КОМ) называется механизм, предназначенный для отбора части мощности двигателя на привод пожарного насоса и обеспечивающий при этом необходимое соотношение частот вращения между коленчатым валом двигателя и валов центробежного пожарного насоса.

Основными эксплуатационными требованиями, предъявляемыми к коробкам отбора мощности, являются: гарантийный срок службы не менее 5 лет; бесшумная работа под нагрузкой при температуре окружающей среды до 35°C ; возможность применения того же сорта масла, что и для основных узлов трансмиссий базового шасси.

Коробки отбора мощности характеризуются следующими параметрами: передаваемой мощности N_m , кВт; частотой вращения выходного вала n , об/мин; передаточным отношением i частоты вращения ведущей и ведомой шестерней; передаваемым крутящим моментом M_m , Н·м.

В зависимости от принятой схемы дополнительной трансмиссии коробки отбора мощности можно классифицировать на следующие типы:

тип I – применяют в первом варианте схемы дополнительной трансмиссии (рис.6.б); КОМ этого типа устанавливают на верхний фланец корпуса коробки передач вместо её крышки;

тип II – выполняется отдельным редуктором, устанавливаемым (рис.6.в) между коробкой передач и пожарным насосом;

тип III (рис.6.г) – закрепляется на боковом люке раздочной коробки.

Коробки отбора мощности I-го типа наиболее распространены в дополнительных трансмиссиях основных пожарных автомобилей. Так на пожарных автомобилях на шасси ЗИЛ вместо крышки коробки передач устанавливается коробка отбора мощности КОМ-68Б.

КОМ-68Б (рис.7) механическая одноступенчатая с передаточным числом $u = 1,176$. Она состоит из чугунного корпуса, который одновременно является крышкой коробки передач. В корпусе кроме деталей механизма переключения передач (рычага переключения передач, ползунов, вилки, фиксаторов, замков и предохранителя заднего хода) размещены детали коробки отбора мощности.

Промежуточная косозубая шестерня 16 вращается на двух конических подшипниках 17, расположенных на неподвижной оси 19, и находятся в постоянном зацеплении с шестерней первичного вала коробки передач 22. Промежуточная шестерня также находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 5, которая закреплена шпонкой на первичном валу КОМ 21, покоящемся на двух шариковых подшипниках 20 и 6. Первичный вал 21 имеет на конце шлицевой венец и сверление для подвода масла к зубьям шестерни. Вторичный ведомый вал 9 установлен на двух подшипниках 7 и 10, один из которых размещен в гнезде торца первичного ведомого вала, а второй – в корпусе КОМ. При повороте рычага 14 стержень 18 и посаженная на нем вилка 4 перемещаются вперед и вводят соединительную муфту 8, скользящую по шлицам вторичного ведомого вала, в зацепление со шлицами ведомого вала, обеспечивая вращение этих двух

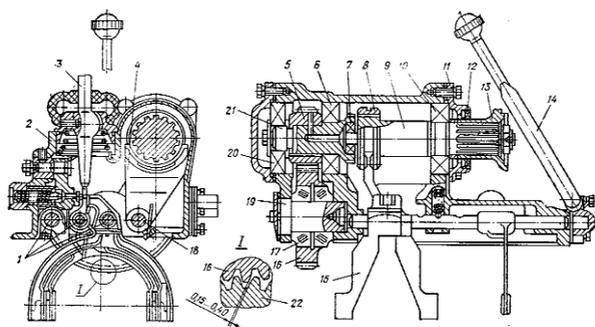
валов как единого целого. Стержень 18 включения КОМ фиксируется шариком в двух положениях «Включено» и «Выключено». Фланцевая муфта 13 вторичного ведомого вала обеспечивает его соединение с карданной передачей на привод пожарного

Шестерни и подшипники КОМ смазываются разбрызгиванием масла, заливаемого в коробку перемены передач.

Собранная КОМ фиксируется двумя установочными винтами (передний – правый и задний – левый) на верхнем фланце коробки передач вместо ее крышки.

Для включения КОМ при работе насоса от водоисточника необходимо выключить сцепления, рычаг коробки передач поставить в нейтральное положение, а рычаг КОМ перевести «на себя».

КОМ-68Б позволяет осуществлять привод насоса как при работе на стоянке, так и при движении пожарного автомобиля на первой и второй передаче. Чтобы включить КОМ для работы насоса при движении пожарного автомобиля, необходимо выжать педаль сцепления, перевести рычаг КОМ «на себя», включить первую или вторую передачу, а затем плавно отпустить педаль сцепления.



ис. 69 Коробка отбора мощности КОМ-68Б

1-шток переключения передач; 2-корпус; 3-рычаг переключения передач; 4-вилка включения КОМ; 5-шестерня ($Z=17$); 6,7,10,20-подшипник; 8-муфта; 9-вал вторичный; 11-крышка; 12-сальник; 13-муфта фланца; 14-рукоятка; 15-вилка переключения передач; 16-шестерня ($Z=41$); 17-роликподшипник; 18-стержень включения КОМ; 19-ось шестерни; 21-вал первичный; 22-шестерня первичного вала коробки передач;

Передача крутящего момента от фланцевой муфты ведомого вала коробки отбора мощности к валу пожарного насоса осуществляется карданной передачей, которая состоит из карданных валов и промежуточных опор. Карданная передача позволяет соединять валы, геометрические оси которых не находятся на одной прямой линии.

В дополнительной трансмиссии отечественных пожарных автомобилей применяются полые карданные валы грузовых автомобилей с жесткими карданными шарнирами и телескопическим шлицевым соединением. Карданный шарнир обеспечивает передачу крутящего момента при стыковании валов между собой под углом до 15° . Телескопическое шлицевое соединение компенсирует возможное изменение расстояния между агрегатами.

На рис.8 показан общий вид карданной передачи привода насоса пожарной автоцистерны АЦ – 40(431410)-63Б, которая состоит из двух карданных валов 3 от автомобиля ГАЗ-51, промежуточного вала 4, закреплённого в двух опорах, установленных на кронштейнах рамы через резиновые втулки 5, выполняющие роль амортизатора. Аналогичные амортизационные подушки 6 имеются под передней и задней опорами центробежного пожарного насоса 7.

На пожарных автоцистернах на шасси ЗИЛ со средним расположением пожарного насоса в дополнительной трансмиссии установлен один карданный вал от автомобиля ГАЗ-69.

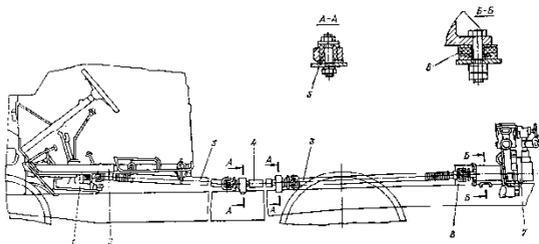


Рис.69. Дополнительная трансмиссия пожарной автоцистерны АЦ – 40(431410)-63Б

1-коробка отбора мощности; 2-кожух; 3-вал карданный; 4-вал промежуточный; 5-втулка; 6-подушка; 7-пожарный насос; 8-уплотнение.

Техническое обслуживание дополнительной трансмиссии пожарного автомобиля производится в плановом порядке* для предупреждения неисправностей.

Перед вводом в эксплуатацию производится обкатка дополнительной трансмиссии совместно с обкаткой пожарного насоса. Обкатку пожарного насоса ПН-40УВ(имеет наибольшее распространение) следует проводить в течении 20 часов

В процессе обкатки трансмиссии необходимо следить за частотой вращения вала по тахометру пожарного насоса, проверять нагрев КОМ и отсутствие подтекания масла, следить за отсутствием повышенных шумов и вибраций элементов дополнительной трансмиссии. Работа КОМ считается удовлетворительной, если в процессе её обкатки и дальнейшей эксплуатации не прослушивается повышенный шум (не более 90 дБ), а температура масла в картере не превышает 110 °С.

Примерные режимы обкатки пожарного насоса ПН-40УВ

Режим	Частота вращения вала насоса, об/мин.	Продолжительность работы, ч.
1	1300-1600	2
2	1450-1750	3
3	1700-2000	5
4	1850-2150	5
5	2000-2300	3
6	2100-2400	2

После окончания обкатки масло из картера коробок необходимо слить, коробки промыть, залить в них свежее масло в соответствии с картой смазки пожарного автомобиля (см. Инструкцию по эксплуатации пожарного автомобиля). Проверить боковой зазор в зацеплении шестерни первичного вала коробки передач и промежуточной косозубой шестерней КОМ и осевой зазор промежуточной шестерни КОМ. Провести работы по дополнительной трансмиссии в объёме первого технического обслуживания.

При ежедневном техническом обслуживании (ЕТО) внешним осмотром определяется отсутствие подтекания масла, нали-

чие наружных повреждений. Проверить лёгкость включения КОМ.

В случае установки в дополнительной трансмиссии редуктора – проверить уровень масла в редукторе по контрольной пробке.

При работе пожарного автомобиля на пожаре следить за отсутствием подтекания масла в коробках передач, отбора мощности, раздаточной коробки. Периодически проверять на ощупь нагрев их картеров. Нагрев считается нормальным, если не вызывает ощущения ожога руки. Убеждаться в отсутствии стуков, посторонних шумов и вибрации валов.

По возвращению в пожарную часть необходимо проверить подтекание масла, нагрев агрегатов трансмиссии. Вымыть, очистить от грязи и протереть все агрегаты трансмиссии. Устранить все дефекты, выявленные на пожаре и при движении пожарного автомобиля.

При первом техническом обслуживании (ТО-1) выполняются работы ЕТО. Кроме того, необходимо проверить люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры и опорных пластин игольчатых подшипников, крепление фланцев карданных валов. Подтянуть крепление КОМ. Карданный и промежуточный валы не должны иметь вмятин, вогнутостей. Суммарный люфт карданной передачи не должен превышать $2^{\text{ух}}$ градусов. Проверить и при необходимости долить масло до уровня контрольной пробки в картеры коробки передач, отбора мощности, раздаточной коробки. Согласно карте смазки пожарного автомобиля (см. Инструкцию по эксплуатации пожарного автомобиля) произвести через пресс-маслёнки смазку опорных подшипников промежуточного вала, шарниров (игл крестовин) и скользящих шлицов карданных валов. Шприцевание производить до выдавливания свежей смазки наружу.

При установке в дополнительной трансмиссии редуктора (для привода насоса высокого давления) – проверить крепление редуктора и после 20 часов работы насосной установки заменить масло (ТАП-15В) в его корпусе.

Второе техническое обслуживание (ТО-2) включает все операции ТО-1 и следующие мероприятия. Проверка герметичности соединений картеров коробок, наличие зазоров в зацеплении шестерён, шлицев и подшипниках (при необходимости отрегулировать). В коробке отбора мощности через каждые 100-200 часов работы менять местами подшипники промежуточной шестерни с последующей их регулировкой. Согласно карте смазки пожарного автомобиля (см. Инструкцию по эксплуатации пожарного автомобиля) произвести замену масла в картерах коробки передач, КОМ, раздаточной коробки.

При сезонном техническом обслуживании (СТО) в картерах коробки передач, КОМ, раздаточной коробки заменяют масла соответствующими летнему или зимнему периоду эксплуатации.

К основным неисправностям дополнительных трансмиссий пожарных автомобилей относятся:

- шум в коробке отбора мощности. Может возникать при отсутствии смазки, износе или неправильной регулировке подшипников, а также при износе или неправильном зацеплении шестерён; причём сильный стук свидетельствует о серьёзных неисправностях, требующих немедленного выключения КОМ и последующего её ремонта;

- тугое включение коробки отбора мощности. Может быть следствием заедания рычага включения или фиксатора КОМ;

- произвольное самовыключение коробки отбора мощности. Происходит в следствии ослабления пружины фиксатора или износа шестерён;

- вибрация карданной передачи и стуки. Могут быть вызваны ослаблением

крепления фланцев карданных валов, погнутостью карданных валов, износом шлицевого соединения, подшипников промежуточной опоры, крестовин и подшипников шарниров. После ремонта карданного вала необходимо проверять его балансировку на специальных стендах. Дисбаланс карданных валов устраняется при помощи стальных пластинок, привариваемых к трубе вала;

- нагрев корпуса промежуточного вала. Может возникать в следствии износа подшипников промежуточного вала или отсутствия смазки в них;

подтекание масла. Возникает в результате износа сальников, повреждения прокладок, неплотного прилегания сочленяемых деталей и устраняется подтягиванием их болтовых соединений;

шум в редукторе привода насоса высокого давления. Может быть вызван низким уровнем масла в корпусе редуктора, а также износом шестерён и подшипников.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение и состав трансмиссии.
2. Назначение и состав ходовой части.
3. Назначение и состав системы управления.
4. Классификация автомобилей.
5. Система дополнительного охлаждения: назначение и состав.
6. Техническое обслуживание дополнительной системы охлаждения.
7. Дополнительная система подогрева.
8. Отопительно-вентиляционные установки.
9. Дополнительное электрическое оборудование ПА.
10. Коробки отбора мощности: назначение и принцип работы.
11. Коробки отбора мощности: способы установки на ПА.
12. Карданные передачи дополнительных трансмиссий
13. Основные неисправности дополнительных трансмиссий

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10

Основные пожарные автомобили

Цель работы:

1. Изучить назначение и классификацию пожарных автомобилей целевого применения. Рассмотреть устройство и технические характеристики автомобилей целевого применения.

Пожарные аэродромные автомобили

Они предназначены для пожарно-спасательной службы на стартовой полосе аэродромов. Они обеспечивают тушение пожаров в самолётах и вертолётах, проведение работ по эвакуации пассажиров и членов экипажа из самолётов, потерпевших аварию, а также тушение пожаров на объектах в районе аэропортов.

Основным назначением аэродромных пожарных автомобилей является спасание людей в случае авиационной катастрофы. Образующиеся при катастрофе разливы топлива ведут к возникновению быстро распространяющегося фронта пламени, воздействующего на корпус самолета. Исследования показывают, что при исправной теплоизоляции между наружной облицовкой и обшивкой салона период, в течение которого может быть спасена жизнь пассажиров, составляет в среднем 3 мин (но не более 5 мин). Необходимость оперативной доставки к месту лётного происшествия сил и средств тушения требует применения для аэродромных автомобилей тяжелых высокоскоростных шасси. Кроме того, отличительными чертами аэродромных пожарных автомобилей являются их высокие динамические качества, проходимость в условиях бездорожья, способность на ходу подавать огнетушащие вещества и большие объёмы вывозимых ОТВ.

По назначению пожарные аэродромные автомобили разделяются на стартовые и основные.

Стартовые несут службу в непосредственной близости от стартовой взлетной полосы. Наиболее характерные модели – это АА-40(131)139 на шасси ЗИЛ-131 и АА-40(43105)189 на шасси КамАЗ-43105. Кроме обычной комплектации ПТВ, характерной

для любого основного пожарного автомобиля общего применения, стартовые автомобили дополнительно вывозят специальный инструмент и оборудование, необходимое для проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров на воздушных судах.

В настоящее время самый крупный и тяжелый отечественный аэродромный пожарный автомобиль **АА-15/80-**



Рис.70. Пожарный аэродромный автомобиль АА-15/80-100/3 (790912) ПМ-539

100/3(790912)ПМ-539 (см. рис. 1) на шасси МЗКТ-790912 создан в ОАО "Пожтехника" в кооперации с фирмой Ziegler (Германия). Автомобиль имеет колёсную формулу 8×8, длину 12 м и полную массу 41,6 т. 470-сильный двигатель обеспечивает хорошие динамические характеристики и максимальную скорость 85 км/ч. Автомобиль с боевым расчетом 3 человека доставляет к месту пожара 14000 литров воды, 1000 л пенообразователя и 100 кг углекислоты. На автомобиле установлена насосная установка фирмы Ziegler FP48/8-2Н с насосом производительностью 80 л/с и напором 100 метров. Для подачи углекислоты на автомобиле вывозятся рукавные катушки, раструб и ствол-пробойник. В пе-

редней части автомобиля смонтирована бамперная установка водопенного тушения производительностью (по раствору) 20 л/с, а на крыше установлен лафетный ствол фирмы Ziegler производительностью 80 л/с.

Автомобиль способен по ходу движения взлётно-посадочную полосу воздушно-механической пеной, для чего в задней части автомобиля имеется съёмного типа установка из 8-ми ГПС-600.



Рис.71. Пожарный аэродромный автомобиль АА-60(7310)160.01

Кроме того, автомобиль укомплектован специальным инструментом и оборудованием для проведения аварийно-спасательных работ при катастрофах на воздушных судах, а также стандартным набором пожарно-технического вооружения пожарной автоцистерны.

Основной пожарный аэродромный автомобиль АА-60(7310)160.01 (см. рис. 2) смонтирован на базовом шасси МАЗ-7310 высокой проходимости с колесной формулой 8×8.

На автомобиле установлена цистерна для воды емкостью 12 м³ и бак для пенообразователя 0,9 м³.

В кормовой части автомобиля расположен мотор-насосный отсек, в котором размещён автономный двигатель ЗИЛ-375 мощностью 180 л.с. с дополнительной системой охлаждения от пожарного насоса, и пожарный насос ПН-60, обеспечивающей подачу 60 л/с при напоре 100 м.

Автономный двигатель даёт возможность включать пожарный насос на ходу автомобиля и обеспечивать в движении подачу воздушно-механической пены через лафетный ствол или 4 подбамперных пеногенератора ГПС-600 на задней части автомобиля. Дистанционно управляемый лафетный ствол ПЛС-60 установлен перед кабиной водителя на специальной опоре.

Для тушения пожаров в закрытых объёмах, отсеках самолёта, а также на электроустановках под напряжением в комплект автомобиля входят установки СЖБ-50 и СЖБ-150. Передвижной порошковый огнетушитель ОП-100 может быть применен для тушения алюминиево-магниевого конструктивного воздушного судна. Вскрытие фюзеляжа самолета производится дисковыми пилами ПДС-400.

Для обеспечения работы в зимнее время цистерна, бак для пенообразователя и насосный отсек имеют систему обогрева. Для питания этой системы и других потребителей электроэнергии на автомобиле установлен вспомогательный генератор.

Автомобиль укомплектован стандартным для основного ПА общего применения ПТВ и оборудованием.

Далее преподаватели меняются отделениями и каждый преподаватель рассказывает и показывает конкретный автомобиль.

При отработке первого учебного вопроса преподаватели подводят отделения к автомобилю пенного и газового тушения и рассказывают о каждом отделении устройства этих автомобилей.

Пожарные автомобили пенного тушения

Они применяются в тех случаях, когда пожары могут быть наиболее эффективно потушены воздушно-механической пеной. Их используют для тушения нефти и нефтепродуктов, а также в случае необходимости заполнения воздушно-механической пе-

ной всего объема горящих помещений (трюмов кораблей, кабельных каналов, подвалов и т.п.). Автомобили пенного тушения доставляют к месту пожара личный состав расчета, пенообразователь, пожарное оборудование, технические средства для подачи воздушно-механической пены (генераторы пены средней кратности, дозаторы-смесители для подачи пенообразователя в рукавные линии, переносные пеноподъемники и т.п.). За счёт наличия в комплекте ПТВ специальных пеносредств и пенных дозаторов автомобили пенного тушения способны обеспечить одновременную работу большого количества пенных стволов и других средств подачи пены.

Автомобили пенного тушения принципиально мало отличаются от пожарных автоцистерн. В то же время, к ним предъявляются и дополнительные требования, связанные, главным образом, с высокой коррозионной активностью пенообразователя. Для уменьшения скорости коррозии на АПТ принимаются меры для эффективной защиты от коррозии стальных емкостей, либо устанавливают цистерны из нержавеющей стали или стеклопластика.

Долгое время основу парка АПТ составляли автомобили, изготовленные силами ПТЦ или ОТС на базе изготавливаемой в ОАО "Пожтехника" обмывочно-нейтрализационной машины 8Т311. Переоборудование этих машин в АПТ сводится к установке дополнительных навесных отсеков для ПТВ и оборудования. Основные узлы и системы остаются без изменений.

Современные автомобили пенного тушения, как, например, АПТ-7-20(53215) модель ПМ-525 (заводское обозначение автомобиля АВ-20) и АПТ-7-40(53215) модель ПМ-525М (заводское обозначение АВ-40) выпускаются на шасси КамАЗ-53215 с колесной формулой 6×4, имеют одинаковые надстройки модульного типа (см. рис. 2.15 "б" и "в") и различаются только типом насосной установки. Используются насосы ПН-1200ЛА (с левым вращением рабочего колеса и номинальной подачей 20 л/с при напоре 100 метров) и пожарные насосы ПН-40УВ (НЦП-40/100). Цистерны для хранения пенообразователя имеют ёмкость 7,5 м³ и изготовлены из нержавеющей стали или стеклопластика марки НПТ. По специальному заказу АПТ могут

изготавливаются на базе автоцистерн, смонтированных на полноприводных шасси, например, АПТ-5-40(5557) модель ПМ-551А.



Рис.72. Пожарные автомобили
а) ПМ-525; б) ПМ-525М

Пожарные автомобили порошкового тушения

Они предназначены для тушения пожаров на предприятиях химической, нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности, электрических подстанциях и аэродромах при ликвидации горения щелочных металлов, горючих и легковоспламеняющихся жидкостей путём подачи на очаг пожара огнетушащего порошка через лафетный и ручные стволы.

Основой такого автомобиля является установка порошкового тушения, смонтированная на стандартном шасси грузового автомобиля, которая состоит из следующих составных частей: емкости для порошка, источника сжатого газа, системы соединяющих трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, лафетных и ручных стволов, контрольных приборов. На отече-

ственных автомобилях порошкового тушения источником сжатого газа являются, как правило, воздушные баллоны. Принцип действия автомобиля основан на подаче азрированного порошкового состава на очаг пожара аэрозольным способом при рабочем давлении в цистерне 0,43 – 1,2 МПа (в зависимости от модели ПА) за счёт подачи сжатого воздуха из баллонов под аэроднище цистерны. Рабочее давление воздуха в цистерне поддерживается регулятором давления и контролируется с помощью мановакуумметров, расположенных у лафетного ствола и на панели приборов баллонного отсека.

Пожарный автомобиль порошкового тушения АП-5(53213)196 изготавливался заводом "Пожмашина" (г. Прилуки) и длительное время был одним из самых распространённых автомобилей этого назначения. На раме автомобильного шасси на двух ложементах установлена и закреплена цистерна для огнетушащего порошка. Количество вывозимого порошка составляет 6300 кг. Между кабиной водителя и цистерной находится баллонный отсек, в котором размещены 10 стандартных 40-литровых баллонов для сжатого воздуха. На крыше отсека установлен лафетный ствол, имеющий производительность по порошку 50 кг/сек при дальности струи 34 метра. За баллонным отсеком, в левом отсеке кузова размещена основная часть порошковых коммуникаций, представляющих собой комплекс запорной, предохранительной, регулирующей и контрольной арматуры и трубопроводов, предназначенных для подачи сжатого воздуха в цистерну, выдачи порошка, продувки рукавов и лафетного ствола от остатков порошка после окончания работы. В средних отсеках кузова размещаются постоянно присоединённые к коммуникациям две рукавные линии длиной по 40 метров с ручными стволами производительностью по порошку 4 кг/сек. при дальности струи 17 метров.

Неустранимый конструктивный дефект этого автомобиля, проявляющийся в неполной выработке порошка и вызванный чрезмерно большой длиной цистерны, послужил причиной разработки на том же заводе нового порошкового автомобиля АП-4(43105)222. На этой машине короткая ёмкость увеличи-

ченного сечения позволила устранить эффект конусной выработки порошка.

По другому пути пошли конструкторы ОАО "Пожтехника" (г. Торжок), разработавшие новый автомобиль АП-5000-50(53215)ПМ-567А, в котором огнетушащий порошок общей массой 5000 кг хранится в соединенных системой трубопроводов трех отдельных сосудах емкостью по 2,1 м³. Каждый из сосудов смонтирован на отдельном ложементе на раме автомобиля и представляет собой вертикально установленный цилиндр с двумя сферическими днищами.



Рис.73. АП-5000-50(53215)ПМ-567А

В верхней части каждого сосуда имеется люк, закрываемый крышкой; в нижней части расположено аэрационное кольцо. Крышка люка снабжена засыпной горловиной, предохранительным клапаном и сифонной трубой. В переднем отсеке автомобиля (за кабиной водителя) установлено 15 стандартных 40-литровых баллонов со сжатым воздухом, рабочее давление в которых составляет 15 МПа. Подвод воздуха из баллонов в сосуды (сосуд) осуществляется через аэрационное кольцо. При этом под действием воздуха, проходящего через толщу порошка вверх, происходит перемешивание огнетушащего порошка. Одновременно в верхней части сосуда создается давление и порошок через сифонную трубку и коллектор поступает к лафетному стволу с максимальной подачей 55 кг/с (дальность подачи 50 м)

или по двум рукавным катушкам к ручным стволам с максимальной подачей по 5 кг/с.

Система трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры позволяет производить выдачу порошка трех сосудов поочередно, одновременно или из любых двух, поддерживая максимальное рабочее давление в сосуде (сосудах) 1,2 МПа.

Пожарные автомобили газового тушения

Они служат для тушения находящегося под напряжением электрооборудования, ценностей в музеях, библиотеках, архивах, а также очагов горения в труднодоступных местах.

Основой таких автомобилей является установка газового тушения.

До последнего времени промышленностью выпускался автомобильный прицеп газового тушения ОУ-400 на шасси автоприцепа ГАПЗ-755А грузоподъемностью 1500 кг. На нём размещались 8 баллонов с диоксидом углерода (углекислотой) по 50 литров и 5 огнетушителей типа ОУ-5. Общая масса вывозимого диоксида углерода составляла 297 кг и позволяла потушить пожар в помещении объёмом около 40 куб. метров. Подача диоксида углерода обеспечивалась по бронированному шлангу общей длиной 80 м или двум шлангам длиной по 40 м. Диоксид углерода мог подаваться в очаг пожара в виде снежной массы при помощи двух стволов-снегообразователей или в виде газа при помощи лома-распылителя.

В настоящее время на шасси УАЗ-3309, ГАЗ-3307 и ЗИЛ-4331 создана целая гамма автомобилей газового тушения (см. рис. 5), вывозящих соответственно 250, 600 и 1000 кг углекислоты.



Рисунок 5. слева – АГТ-0,25(3309)ПМ-572, в центре – АГТ-0,6(3307)ПМ-547, справа – АГТ-1,0(4331)ПМ-526.

Все эти машины созданы по одному принципу, который можно рассмотреть на примере АГТ-0,6(3307)ПМ-547 (см. рис. 5 в центре). Автомобиль изготовлен на шасси ГАЗ-3307 с колесной формулой 4×2 и 125-сильным двигателем. Установка газового пожаротушения с массой перевозимого огнетушащего вещества (углекислоты) 600 кг размещена в специальном кузове и состоит из 4 баллонных секций по 6 баллонов в каждой, распределительной арматуры и 4 рукавных линий, присоединённых к коллектору и оборудованных раструбами или ломачами пробойниками. Каждый 40-литровый баллон содержит 25 кг двуокиси углерода. Распределительная арматура позволяет задействовать секции поочерёдно, одновременно или в любой комбинации. Время выпуска всей углекислоты составляет 720 секунд.

В ходе занятия преподаватель задает вопросы курсантам и оценивает их ответы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Особенности конструкции аэродромных автомобилей.
2. Пожарный аэродромный автомобиль АА-15/80-100/3 (790912) ПМ-539.
3. Пожарный аэродромный автомобиль АА-60(7310)160.01.
4. Автомобиль ПМ-525М.
5. Автомобиль АП-5000-50(53215)ПМ-567А.
6. Автомобили газового тушения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11 Специальные пожарные автомобили

Цель работы: Изучить конструктивные особенности специальных пожарных автомобилей.

Автолестницы

Автолестницы и автоподъемники предназначены для доставки к месту пожара боевого расчёта и пожарно-технического вооружения, проведения аварийно-спасательных работ на высоте и подачи огнетушащих веществ на высоту, а также возможно использование в качестве крана при сложном комплекте колен

Общее устройство:

Основой для монтажа узлов и агрегатов служит рама автомобиля и сварная металлическая платформа, прикрепляемая к раме. В передней части платформы за кабиной водителя закреплена опорная рама (опорная стойка), на которую опирается комплект колен в исходном положении. Конструктивные элементы являются:

*дополнительная силовая передача с гидросистемой,
опорная база,
башенный механизм,
комплект колен, пульт управления,
дополнительное электрооборудование с сигнальными и блокирующими устройствами.*

Дополнительная силовая передача служит для передачи крутящего момента от двигателя к гидронасосу. Он включает в себя КОМ.

Работа узлов и механизмов автолестниц обеспечивается гидросистемой.

Гидросистема включает в себя гидронасос, бак для рабочей жидкости, фильтр, гидромотор поворота. Гидронасос аксельно-поршневого типа. Он состоит из корпуса, вала насоса, блока цилиндра, поршней.

Опорная база - предназначена для обеспечения их устойчивости во время работы. Она состоит из опорной рамы, 4 вы-

движных опор (аутригеров), механизма выключения рессор и золотников управления, расположенных в платформе. Опорная рама устанавливается в задней части рамы автомобиля на лонжеронах и представляет собой сварную металлическую конструкцию.

Аутригеры состоят из подвижной части в движение которая приводится с помощью гидроцилиндров.

Механизм выключения рессор - предназначен для блокировки задних рессор, увеличения жесткости опорной базы, а следовательно повышения устойчивости автолестницы при работе. Он состоит из замка цилиндра, гидрозамка и стального каната, который прикреплен к кожухам задних мостов. При подаче масла в цилиндр через гидрозамок шток закрывается и натягивает канат, при этом перемещение рессоры исключается.

Подъемно-поворотное устройство – служит опорным основанием для комплекта коленьев и обеспечивает подъем, опускание и поворот лестницы. Внутри поворотной рамы на поворотном круге и на подъемной раме размещены все механизмы привода лестницы.

Поворотный круг состоит из неподвижной и подвижной частей, имеет неподвижное и подвижное кольца. На неподвижном кольце с внутренней стороны имеется зубчатый Веней, в зацепление с которым входит ведущая шестерня механизма поворота автолестницы и перемещается по венцу при повороте комплекта коленьев внутри оси.

Механизм выдвигания колен автолестниц состоит из гидромотора, червячного редуктора на барабан, системы блоков и канатов. При подаче рабочей жидкости в гидромотор вращение его вала передается через червячный редуктор на барабан, на который наматывается канат, тем самым обеспечивает выдвигание колен. При аварийном падении давления рабочей жидкости на конце червячного редуктора срабатывает тормозное устройство, аналогичное по конструкции гидрозахвату цилиндра подъема.

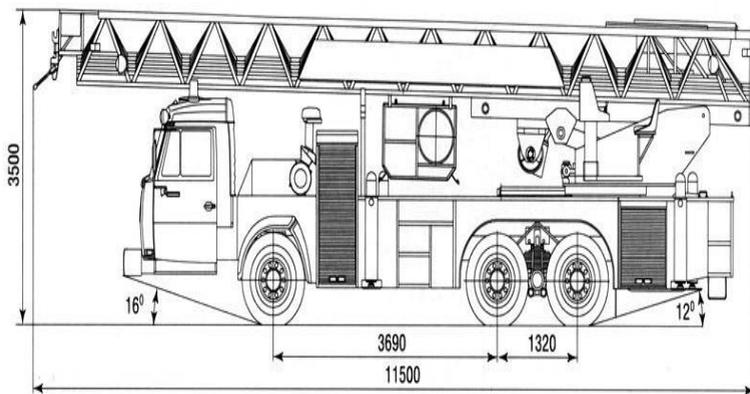


Рис. 75 Автолестница. Общий вид

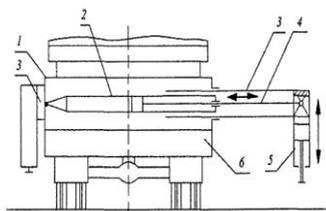


Рис.76 Выдвижные гидравлические опоры

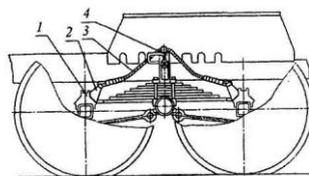


Рис.77 Механизм выключения рессор

Автоподъемники.

Предназначены для доставки к месту пожара боевого расчёта и пожарно-технического вооружения, проведения аварийно-спасательных работ на высоте и подачи огнетушащих веществ на высоту.

Они бывают:

телескопические АПК — с телескопическим соединением колен

коленчатые АПК - с шарнирным соединением колен

коленчато-телескопические АПК - с шарнирно-телескопическим соединением колен

Главные механизмы и агрегаты АПК базовое шасси. Опорная база, подъемно-поворотная рама, звенья подъемника,

механизмы подъема и поворота, органы управления. В верхней части находятся лафетный ствол ПЛС-20 или гребенка для подачи одновременно 4 стволов ГВП-600.

По сравнению с АЛ имеют большую маневренность.



Рис.78 Автоподъемники. Общий вид и вид с разложенной стрелой

Пожарные рукавные автомобили

Они предназначены для механизированной прокладки и уборки магистральных рукавных линий и работают в комплексе с передвижными насосными станциями.

Устройство пожарного рукавного автомобиля можно рассмотреть на примере АР-2(43114)ПМ-538.

На раме шасси автомобиля установлен цельнометаллический кузов, оборудованный боковыми и задними дверями. Внутреннее пространство кузова разделено перегородкой на два отсека: передний – для размещения рукавного оборудования и задний – для укладки напорных рукавов.

Задний отсек кузова разделен легкосъёмными стойками на продольные секции, в которых "гармошкой" уложены рукава диаметром 77 мм, 89 мм (по специальному заказу) и 150 мм, соединённые между собой в три магистральные линии. Общий запас рукавных линий более 2000 метров. В задней части автомобиля для складывания использованных рукавов в кузов, установлен механизм уборки и намотки рукавов с гидравлическим

приводом. Управление механизмом уборки рукавов осуществляется дистанционно с выносного пульта.

Задняя стенка кузова оборудуется двухстворчатыми дверьми; при прокладке рукавов двери открываются и фиксируются в открытом положении. Нижняя задняя и боковая двери с правой стороны в открытом положении образуют площадку для оператора, наблюдающего за выкладкой рукавов.

Скорость движения автомобиля при прокладке рукавной линии 8-10 км/час.

В переднем отсеке кузова вывозятся лафетные стволы ПЛС-П20, разветвления РУ-150А, рукавные зажимы и другое рукавное оборудование.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Назначение и основные элементы конструкции автолестницы

Назначение и основные элементы конструкции автоподъемника

Назначение и основные элементы конструкции рукавного автомобиля.

Классификация и маркировка пожарных автомобилей

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12

Вспомогательные пожарные автомобили

Цель работы: изучить разновидности и назначение вспомогательных пожарных автомобилей; выяснить особенности их конструкции.

Вспомогательные пожарные автомобили

Пожарные автомобили подразделяются на основные, специальные и вспомогательные.

Вспомогательная техника делится на:

1. Вспомогательные автомобили
2. Автомобили приспособленные для тушения пожаров

Вспомогательные автомобили предназначены для обеспечения повседневной деятельности ГПС (они не участвуют в пожаре). К ним относятся:

1. Автотопливозаправщики
2. Передвижные авторемонтные мастерские
3. Агитационные автомобили
4. Автобусы
5. Легковые и грузовые автомобили
6. Трактора и другие автомобили, которые вводятся на вооружение пожарных частей для выполнения вспомогательных работ.

Например, нужно привести в часть пожарные рукава, ПТВ, песок, цемент и другой строительный материал для этого применяют грузовую технику которая называется – хозяйка

Для доставки людей, или для смены караула на пожаре при крупном пожаре используют **автобусы**. Также они выполняют и агитационную функцию.

У руководства частей имеются **легковые** автомобили, они используются для перевозки людей.

Автотопливозаправщики предназначены для доставки пожарным частям горюче-смазочных материалов, а также для заправки топливом и маслом пожарных машин при работе их на пожарах и ликвидации последствий аварий

К ним относятся передвижные автозаправочные станции (ПАЗС), механизированные заправочные агрегаты (МЗА), бензовозы и топливозаправщики

Передвижные авторемонтные мастерские – применяются для обслуживания и ремонта пожарной техники в подразделениях пожарной охраны, расположенных далеко от технических частей и отрядов технической службы или для срочного ремонта на крупном пожаре. По назначению ремонтные мастерские разделяются на мастерские *общего* назначения и *специального*. Передвижные ремонтные мастерские *общего* назначения осуществляют текущий ремонт на пожаре и проведение техосмотров, замену деталей и агрегатов при поломках и авариях, а также обеспечивают проведение технического обслуживания пожарных машин.

Специальные ремонтные мастерские предназначены для обслуживания и ремонта пожарного оборудования и специальной техники (изолирующих аппаратов, пожарных рукавов, средств связи и другие). У таких автомобилей в специальном унифицированном металлическом кузове размещается оборудование, приспособления, принадлежности и инструмент. Например, ремонтная мастерская по ремонту дыхательных аппаратов (в качестве источника электроэнергии на автомобиле устанавливается генератор

Техника, приспособленная для целей пожаротушения.

В сельской местности пожары бывают в жилом секторе, объектах сельскохозяйственного производства социально-культурных сооружениях. Эти объекты размещаются на значительных территориях в населенных пунктах от нескольких десятков до нескольких сотен человек. Эти населенные пункты могут находиться на значительных расстояниях друг от друга, районных центров и городов. Особенностью их дислокации является то, что они в большинстве случаев соединены грунтовыми дорогами. Кроме того в них нет водопроводных сетей. Следовательно, воду на пожар можно забирать из естественных или

искусственных водоемов или , если имеются, из водонапорных башен.

Именно эти особенности обусловили то, что в с\х районах тушение пожаров проводят добровольные пожарные дружины. Эти подразделения имеют на вооружении, как пожарные автомобили, так и широко используют с\х технику различного назначения специально приспособленную для тушения пожаров.

Для тушения пожаров в сельских и других населенных пунктах и на объектах промышленности применяется ряд пожарных автоцистерн и рекомендуется автоцистерна пожарная упрощенная АПУ).

ТТХ автоцистерн

Показатели	АЦ-30(66) Мод.146	АЦ-30(66) Мод. 184	АПУ-10 (5314-01)
Тип шасси	ГАЗ-66-01	ГАЗ-66-01	ГАЗ-5312-01
Колесная формула	4x4	4x4	4x2
Мощность двигателя, кВт	84,6	84,6	87,7
Максимальная скорость, км\ч	85	85	80
Вместимость цистерны, л	1500	1600	4000
Насос	ПН-40У	ПН-40У	НШН-10
Подача насоса,л/с	30	30	10
Напор развиваемый насосом, м	80	80	65
Вместимость бака пенообразователя, л	Из посторонней емкости	100	-

Техника народного хозяйства

Многие хозяйственные машины могут быть приспособлены для доставки и подачи огнетушащих средств на тушение пожаров, проведения спасательных работ, разборки конструкций, создания заградительных полос и т.д. В этих целях заблаговременно изготавливают в зависимости от вида техники пере-

ходные соединения для подключения напорных и всасывающих рукавов к насосам и емкостям, а машины комплектуют необходимыми рукавами, стволами и др. пожарно-техническим вооружением, брезентовыми или металлическими съёмными емкостями для воды.

Пожарно-хозяйственные автомобили

Пожарно-хозяйственные автомобили предназначены для доставки и подачи воды на тушение пожара. Они могут работать с установкой и без установки на водоисточники. К ним относятся грузовые автомобили, на переднем бампере которых устанавливают навесные самовсасывающие насосы НШН-600, НШН-1200, НКФ-54А, СВН-80 и др.

Передвижные насосные станции

СНП-500/10, СНП-240/30, КНП-150/5А, СНП-120/30, СНП-50/80 и др. предназначены для подачи воды из водохранилищ (рек, озер, прудов) в оросительные системы по специальному напорному трубопроводу, имеющему быстросборные соединения шарового типа. Станции представляют собой агрегаты, состоящие из двигателя и центробежного двухколесного насоса, смонтированного на одном прицепе или раме-салазках. Транспортируют станции с помощью трактора.

Грузовые автомобили и тракторы с навесными насосами

Грузовые автомобили и тракторы с навесными насосами используют для тушения пожаров при заборе воды из открытых водоисточников. Преимущество тракторов, особенно на гусеничном ходе, заключается в том, что они могут забирать и подавать воду для тушения пожаров из водоисточников, к которым не могут подъехать пожарные автомобили.

Поливочно-моечные автомобили состоят из цистерны, всасывающего трубопровода с моечными насадками, поливочными распылителями и задвижками. Центробежные насосы поливочно-моечных автомобилей оборудованы вакуум-аппаратами для подсосывания воды к насосу. На напорном распределитель-

ном трубопроводе вместо насадков устанавливают переходные устройства для присоединения напорных пожарных рукавов и подачи стволов на тушение пожара.

Транспортные автоцистерны

Транспортные автоцистерны используют для доставки к месту пожара воды и подачи ее на тушение пожара. Автоцистерну заполняют водой через горловину или из водоема с помощью насоса. При заборе воды из водоема насос заливают водой через специальный патрубок во всасывающей магистрали, всасывающий рукав опускают в водоем, навинчивают заглушку на напорный трубопровод насоса, открывают краны на всасывающем и напорном патрубках насоса и включают его.

Для подачи воды из цистерны на пожар к напорному трубопроводу насоса присоединяют переходную головку, к ней напорный рукав диаметром 51 мм со стволом Б, затем открывают кран на всасывающем трубопроводе. Для подачи воды из цистерны в насос открывают кран на напорном трубопроводе “Подача воды в рукавную линию” и включают насос.

Автожигеразбрасыватели и разбрасыватели жидких удобрений

Жигеразбрасыватели и разбрасыватели жидких удобрений, особенно с цистернами большой емкости, можно использовать для подвоза воды на пожар. Вода из цистерны сливается в водоем, др. емкость и цистерну пожарного автомобиля через запорную штангу при создании избыточного давления вакуумным насосом и при открытом всасывающем затворе.

Ознакомившись с данной информацией можно сделать вывод что приспособленная техника классифицируется на

Техника, имеющая емкость

Техника, имеющая насосы

Техника, имеющая емкость и насос

Техника, не имеющая ни насоса ни емкости.

Также как приспособленную технику можно использовать пожарную технику на гусеничном шасси, на базе ж/д транспорта, плавучих и летательных средств.

Пожарный поезд

Он предназначен для:

Ликвидации пожаров и проведение, связанных с ними, АСР на объектах и в передвижном составе жд транспорта

Оказания помощи при авариях, крушения, стихийных бедствиях и др.ЧС сопровождающихся пожарами.

На вооружение военизированной охраны используются пожарные поезда двух категорий

Первой категории включает:

Один четырехосный цельнометаллический вагон, в котором размещается личный состав, АЦ, насосные установки, электростанция, ПТВ, оборудование и средства пожаротушения;

Две цистерны для хранения воды, вместимостью 72,3 или 50 м³

Один четырехосный вагон-перекачивающая станция (для размещения насосной установки и дизель электропитания);

Одна цистерна-приемник, вместимостью 50-70 м³, для перекачки нефтепродуктов;

Одна платформа (или вагон) под нейтрализующие материалы.

Типовой таблицей пожарного поезда второй категории включает в себя:

Один четырехосный цельнометаллический вагон

Водонасосную станцию;

Две цистерны для хранения воды, вместимостью 73,1 или 50 м³

Платформа для транспортной системы комбинированного пожаротушения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13
Оценка технического состояния пожарной техники.
Диагностирование пожарных автомобилей

Цель работы: научить студентов определять техническое состояние пожарной техники; научить планировать и организовывать проведение диагностики ПТ

Организация проведения технического обслуживания и ремонта в части

Диагностирование – это процесс определения технического состояния автомобиля, его агрегатов, узлов, механизмов, приборов и систем без их разборки с определенной точностью.

Цель диагностирования при ТО заключается в определении потребности проведения отдельных операций технического обслуживания, прогнозирования момента неисправного состояния и оценке качества выполнения работ.

Цель диагностирования при ремонте заключается в выявлении неисправного состояния, причин его возникновения и установлении наиболее эффективного способа устранения.

Диагностирование может быть общим и поэлементным. Общее диагностирование производится для определения работоспособности автомобиля, агрегатов, узла, механизма и системы в целом по обобщенным диагностическим параметрам.

Для определения потребности пожарного автомобиля, агрегата, механизма или прибора в обслуживании или ремонте применяются нормативные значения диагностирующих параметров.

При диагностировании измеряют фактическое значение параметра технического состояния автомобиля или его агрегата, сравнивают с допусаемым или предельным значением параметра и выносят решение о необходимости регулировки или ремонта механизма. Регулировочные работы, не требующие значительных трудовых затрат, выполняются при диагностировании.

Диагностирование пожарных автомобилей и оборудования производят на посту технического диагностирования в ПТЦ,

отряде (части) технической службы, на постах ТО в подразделениях или с применением автомобилей диагностики. По результатам диагностирования заполняется диагностическая карта и дефектовочная ведомость.

Форма диагностической карты и нормативные значения диагностических параметров приведены в Рекомендациях по применению передвижных авторемонтных мастерских (ГУГПС МВД России от 8.07.94г. № 20/4.1/1211).

Техническое обслуживание пожарных машин производится в помещениях или постах, обеспеченных естественной и принудительной вентиляцией. При этом должны выполняться следующие основные требования:

а) после установки автомобиля на осмотровой канаве на рулевом колесе укрепляют табличку “Двигатель не запускать — работают люди”. Перед въездом или съездом с канавы, эстакады, напольного подъемника необходимо убедиться в отсутствии предметов или людей на пути движения автомобиля. При установке автомобиля на пост технического обслуживания следует затормозить его стояночным тормозом, выключить зажигание, включить низшую передачу в коробке перемены передач, под колеса положить не менее двух упоров (башмаков);

б) запрещается производить работу без специальных упоров-козлов), предохраняющих от самопроизвольного опускания автомобиля или его отдельных частей, при работах, требующих поднятия автомобиля с помощью домкратов, талей и прочих подъемных механизмов;

в) при поднятии (вывешивании) одного колеса (оси) рядом с домкратом ставится упор (козел), а под колеса другого моста ставятся “башмаки”. Перед началом обслуживания на механизме управления подъемником вывешивают табличку “Не трогать — под автомобилем работают люди”. Запрещается поднимать или вывешивать автомобиль за буксирные крюки. Во избежание самопроизвольного опускания вывешенного автомобиля под раму гидравлического подъемника подставляют регулируемые по высоте упоры - штанги;

г) запрещается выполнять техническое обслуживание автомобиля при работающем двигателе, за исключением случаев проверки регулировки двигателя и тормозов;

д) работа двигателя проверяется при включенном стояночном тормозе и нейтральном положении рычага переключения передач" (при этом включается вытяжная вентиляция и используются газоотводы);

е) при техническом обслуживании разрешается пользоваться только исправным и соответствующим своему назначению инструментом.

Запрещается применение рычагов или надставок для увеличения плеча гаечных ключей;

ж) шиномонтажные работы производить только специальным съемником, в предназначенном для этого месте.

Запрещается выбивать диски кувалдой, производить демонтаж колеса путем наезда на него автомобилем и т. п.

Накачивание смонтированной шины разрешается производить в специальном ограждении или с применением других устройств, предохраняющих выскакивание замочного кольца и разрывы покрышки, что может нанести травму производителю работ;

з) при работах, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания, а рычаг коробки передач установить в нейтральное положение, освободить рычаг стояночного тормоза, а после их выполнения затянуть стояночный тормоз и вновь включить низшую передачу;

и) запрещается обслуживание трансмиссии при работающем двигателе;

к) на агрегатно-механическом участке для выполнения монтажно-демонтажных работ при ремонте агрегатов используют стенды, соответствующие своему назначению. Корпуса электродвигателей, станков и оборудования, а также пульты управления

надежно заземляют.

Запрещается работать на станках и оборудовании без их заземления;

л) паяльные лампы, электрический и пневматический инструмент выдается только рабочим, прошедшим инструктаж и знающим правила обращения с ним. Запрещается пользоваться электроинструментом с неисправной изоляцией токоведущих частей или при отсутствии у них заземляющего устройства;

м) при снятии и постановке рессор необходимо предварительно разгрузить их путем поднятия рамы и установки ее на козлы. Выполнять какие-либо работы на автомобиле, вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, таях и т. д.), запрещается. Нельзя подкладывать под вывешенный автомобиль диски колес, кирпичи, камни и другие посторонние предметы.

Подъемники и домкраты испытываются один раз в 6 месяцев статической нагрузкой больше предельно допустимой по паспорту на 10% в течение 10 мин. с грузом в верхнем крайнем положении. У гидравлических домкратов падение давления жидкости к концу испытания не должно быть более 5%. Все результаты испытаний заносятся в специальный журнал.

Пост ТО и диагностирования.

К работе на диагностических стендах с приспособлениями и приборами допускаются операторы, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности и изучившие правила эксплуатации диагностического оборудования.

Пульты управления, аппаратные шкафы, блоки барабанов, роликов и другое электротехническое оборудование поста диагностики должны быть надежно заземлены.

Запрещается работать на стендах при снятых кожухах, щитах, ограждениях.

Перед ремонтом, техническим обслуживанием или монтажом узлов с электрооборудованием со стендов необходимо снимать (отключать) напряжение. При подготовке к работе необходимо проверить крепление всех узлов и деталей, наличие, исправность и крепление защитных ограждений и заземляющих проводов; исправность подземных механизмов и других приспособлений; достаточность освещения рабочего места и путей движения автомобиля.

Запрещается во время работы стендов открывать пульт управления, доводить частоту вращения ротора электрической машины выше допустимой.

Автомобиль устанавливает и закрепляет на стенде только оператор. Закрепление автомобиля на стенде осуществляется фиксирующим устройством и башмаками, которые подкладываются под оба передних или оба задних колеса. Во время работы автомобиля на стенде вращающиеся детали стенда и колеса автомобиля должны быть ограждены; отработанные газы из глушителя автомобиля должны принудительно отводиться через местный отсос с помощью накидного шланга через газоотвод или бесшланговую отсосом. Выезд автомобиля со стендов осуществляется оператором при поднятых пневмоподъемниках или застопоренных барабанах. При этом все датчики подключенных приборов должны быть отключены и сняты с агрегатов. Заборник отработавших газов должен быть отведен в сторону.

Один раз в месяц необходимо открывать люки, крышки электрических машин и продувать сжатым воздухом контактные кольца, щетки и щеткодержатели для удаления меднографитовой пыли. В конце каждой смены следует обесточить стенд рукояткой « предохранитель» , «рубильник», закрыть краны топливных баков, топливомеров, перекрыть вентиль подачи сжатого воздуха. При длительных перерывах в работе необходимо слить топливо из стеклянных расходомеров и резиновых трубопроводов.

Обеспечение безопасности работ

При стендовом диагностировании категорически запрещается:

а) находиться в осмотровой канаве и стоять на пути движения автомобиля в момент заезда его на стенд и съезда со стенда;

б) работать на стенде без полной фиксации автомобиля;

в) находиться посторонним лицам в осмотровой канаве во время диагностирования автомобиля, стоять на беговых барабанах (роликах);

г) касаться вращающихся частей трансмиссий автомобиля и тормозной установки во время работы стендов;

д) вскрывать задние стенки пультов управления и регулировать устройства и приборы стенда при включенном рубильнике электроснабжения;

е) производить диагностирование автомобилей при неисправном электрооборудовании стенда;

ж) производить диагностирование на ходу автомобиля при неподключенном заборнике отработанных газов и выключенной приточно-вытяжной вентиляции;

з) включать различного рода соединительные муфты до полной остановки электротормозного стенда и беговых барабанов и разливать или разбрызгивать бензин при подключении прибора для замера расхода топлива) производить контроль диагностических параметров, связанных с раскруткой проверяемого автомобиля стендом, без оператора за рулем автомобиля.

На постах диагностирования помещаются правила техники безопасности а также плакаты по безопасным приемам работы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Диагностирование, его цель при ТО и ремонте.
2. Основные требования при ТО пожарных машин.
3. Обеспечение правил безопасности на посту ТО.
4. Обеспечение безопасности при диагностировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов М.И., Архипов Г.Ф., Мясенков Е.И. Справочник по пожарной технике и тактике. Учебное пособие: УГПС СПб ЛО МЧСМ России.2002, 120 с.
2. Григорьев С.П. Практика слесарно-сборочных работ: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1985. – 280 с.
3. Иванов А.Ф., П.П. Алексеев, М.Д.Безбородько. «Пожарная техника» Учеб. Для пожарно-техн.училищ. В 2 ч. Ч. 1 Пожарно-техническое оборудование-М.: Стройиздат, 1988.-408 с.
4. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу: Учебное пособие для проф. учеб. заведений. – М.: Высшая школа, 1999. – 192 с.
5. Покровский Б.С. Основы технологии сборочных работ: Учебное пособие для нач. проф. Образования. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 160 с.
6. Степанов К.Н., Повзик Я.С., Рыбкин И.В. Пожарная техника. Справочник: М.:ЗАО «Спецтехника», 2003, 400с.
7. Степанов К.Н., Повзик Я.С., Рыбкин И.В. Пожарная техника. Справочник: М.: ЗАО «Спецтехника», 2003, 400 с.
8. Таневецкий И.В. Оборудование для ведения спасательных работ и эвакуации людей.Ч.1,2.Учебно-методическое пособие. СПб.:СПбВПОТШ МВД РФ, 1996г.
9. Терещнев В.В., Терещнев А.В. Управление силами и средствами на пожаре. Учебное пособие / Под ред. д-ра. техн. наук, проф. Мешалкина Е.А. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. - 261 с.
10. Пожарная техника: Учебник /Под ред. Безбородько М.Д. -М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. -550 с.
11. Безбородько М.Д. «Пожарно-техническое вооружение» Стройиздат 1981.

12. Иванов А.Ф. Пожарная техника. 1 часть ПТВ: М.: Стройиздат1988.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 «Слесарная обработка металлов и механизированное оборудование применяемой в машиностроении при ремонте пожарной техники».....	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 «Средство индивидуальной защиты и снаряжение».....	54
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 «Оборудование и инструмент для спасания, самоспасания и ведения первоочередных аварийно-спасательных работ. Дымососы».....	65
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 «Пожарные рукава и рукавные базы. Оборудование для забора и подачи воды».....	77
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 «Огнетушители и зарядные станции».....	86
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6 «Основы эксплуатации пожарных центробежных насосов».....	95
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7 «Мотопомпы»	103
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8 «Пожарная техника на базе летательных аппаратов, плавучих и железнодорожных транспортных средств и тактические действия, проводимые при ведении аварийно-спасательных работ».....	116
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9 «Базовые транспортные средства, их силовые агрегаты. Порядок разработки и сертификации пожарной техники».....	138
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №10 «Основные пожарные автомобили».....	164
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №11 «Специальные пожарные автомобили».....	174
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №12 «Вспомогательные пожарные автомобили».....	179
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №13 «Оценка технического состояния пожарной техники. Диагностирование пожарных автомобилей».....	185
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	191

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Методические указания к практическим работам
по дисциплине
«ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА»
для студентов среднетехнического факультета

Составители:

Морозов А.С., Львов Д.Л.