

112-51
Б91

архив

А. Т. Бурмистров

ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР
1958

А. Г. БУРМИСТРОВ

624-7
Б91

П.2-51

ПОЖАРНЫЕ МОТОПОМПЫ

35304



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

Москва — 1958

В настоящей книге рассматриваются различные типы мотопомп, описывается конструкция механизмов каждой модели, освещаются также вопросы эксплуатации и ремонта мотопомп. Книга предназначена для мотористов и инженерно-технических работников пожарной охраны.



103236

НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО МОТОПОМП

Глава I

ОПИСАНИЕ МОТОПОМП

§ 1. Основные механизмы мотопомпы и их назначение

Мотопомпа является передвижным агрегатом, состоящим из спаренных между собой двигателя и насоса, смонтированных на общей раме. Пожарная мотопомпа предназначена для подачи воды к месту пожара и создания необходимых водяных струй для тушения. Мотопомпы также широко применяются для перекачки воды из водоемов при орошении полей и при аварийно-спасательных работах.

Мотопомпа состоит из следующих узлов и механизмов:

двигателя внутреннего сгорания, служащего источником механической энергии, необходимой для приведения в движение насоса;

центробежного насоса, предназначенного для подачи воды; подсасывающего прибора для создания разрежения во всасывающем рукаве и центробежном насосе;

пускового механизма для приведения двигателя в движение при запуске;

системы питания, предназначенной для подачи топлива в цилиндр двигателя и включающей в себя карбюратор, бензиновый бак и бензиновый провод;

системы зажигания для производства воспламенения газов, которая включает в себя магнето, провода высокого напряжения и запальные свечи;

рамы, служащей основанием, на котором установлены все механизмы мотопомпы.

Мотопомпы разделяются на две основные группы: 1) мотопомпы переносные, которые доставляются к месту пожара в кузове пожарных автомобилей, грузовых автомобилей, на повозках и подносятся к водоемисточнику на руках; 2) мотопомпы прицепные, которые доставляются к месту пожара прицепом к автомобилю.

К первой группе относятся мотопомпы М-800, М-600, СМ-2, СМ-700 и др.; ко второй — М-1200, ММ-1200 и др.

Техническая характеристика мотопомп приведена в табл. 1.

Таблица 1

[illegible]

№ п/п	Наименование параметров	Продолжение							
		М-100	М-300	М-600	СМ-2	СМ-700	М-800	М-1200	ММ-1200
17	Число рабочих колес	1	1	1	1	2	2	1	1
18	Диаметр рабочего колеса в мм	110	150	220	200	—	—	215	250
19	Подача (производительность) насоса в л/мин	100	300	600	520	600	800	1100— 1200	1100— 1200
20	При давлении в атм.	6,2	3,5	6	5	5	8	8	8
21	Наибольшая высота всасывания в м	1,5	4	5	5	6	6	7	7
22	Внутренний диаметр всасывающего патрубка в мм	42	65	80	75	75	100	100	100
23	Внутренний диаметр выкидного пат- рубка в мм	42	50	65	65	65	65	65	65
24	Вес мотопомпы с топливом в кг	—	44	69	80	140	120—140	845	845
25	Габаритные размеры в мм:							с оборуду- с оборудо- ванием	с оборудо- с оборудо- ванием
	длина	—	650	840	850	860	790	2690	2700
	ширина	—	480	650	680	570	540	1800	1800
	высота	—	700	580	570	650	815	1150	1300

А. ПЕРЕНОСНЫЕ МОТОПОМПЫ

§ 2. Мотопомпы М-600 и СМ-2

Мотопомпы М-600 и СМ-2 относятся к числу переносных, двигатель внутреннего сгорания и центробежный насос которых спарены одним общим коленчатым валом. Общий вид мотопомпы М-600 изображен на рис. 1, а мотопомпы СМ-2 — на рис. 2. Картер двигателя своим фланцем с помощью болтов крепится к корпусу насоса и вместе с ним к основанию.

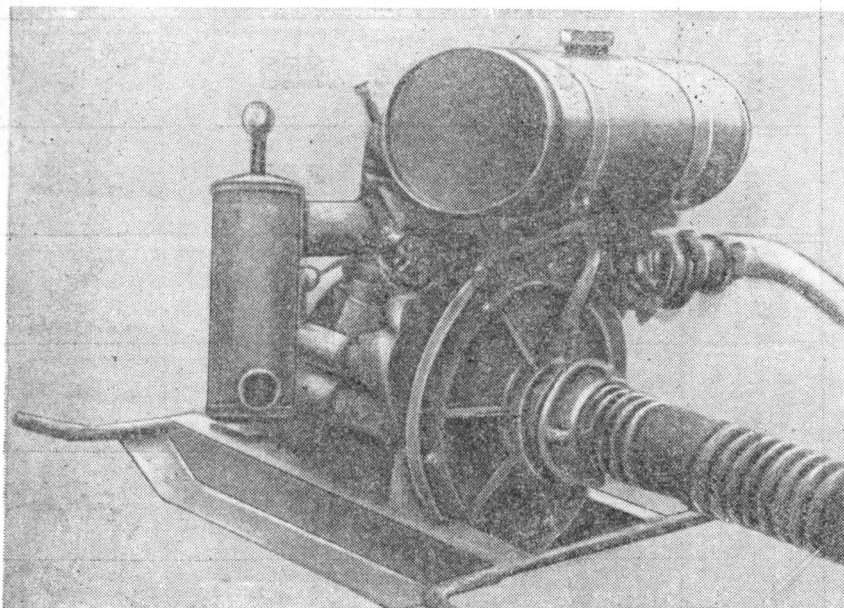


Рис. 1. Общий вид мотопомпы М-600.

Двигатель мотопомпы М-600 представляет собой одноцилиндровый, двухтактный карбюраторный двигатель с кривошипно-камерной продувкой и водяным охлаждением. Главными частями двигателя являются картер (рис. 3) и цилиндр.

Алюминиевый картер состоит из двух половин, соединенных болтами. С помощью четырех шпилек к верхней плоскости картера крепится отлитый из алюминия цилиндр 2. Сверху цилиндр закрывается головкой 4, притянутой к нему четырьмя шпильками. Внутренняя полость картера образует плотно закрытую цилиндрической формы кривошипную камеру, в которой на двух шариковых подшипниках установлен составной неразъемный коленчатый вал 5 двигателя. Картер двухтактного двигателя должен быть герметичен. Герметичность картера до-

стигается установкой уплотнительных колец (сальников) за подшипниками коленчатого вала и установкой прокладок под цилиндр двигателя и в плоскости разъема картера.

С помощью шатуна 6 и пальца 7 коленчатый вал соединен с поршнем 8, расположенным в цилиндре.

На короткую полуось коленчатого вала, выходящую в правую половину картера, насажен шариковый подшипник 9, уплот-

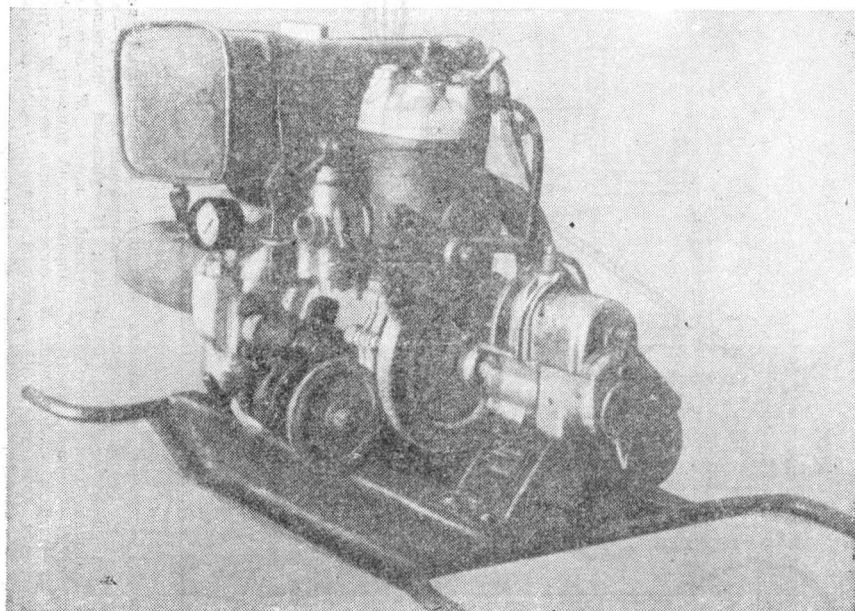


Рис. 2. Общий вид мотопомпы СМ-2.

нительные сальниковые кольца 10 и маховое колесо 11, изготовленное за одно целое с колесом, приводящим во вращение вакуум-аппарат. На той же полуоси вала на шпонке насажена храповая муфта, с помощью которой рычагом кикстартера двигатель мотопомпы запускается в ход. Заканчивается короткая полуось кулачковой муфтой 12, закрепленной на валу гайкой. Коленчатый вал через кулачковую муфту приводит во вращение магнето двигателя.

На левую полуось вала двигателя, выходящую в левую часть картера двигателя и корпус насоса, последовательно насажены: шариковый подшипник 13, упорный подшипник 14, сальниковая набивка и рабочее колесо центробежного насоса.

Упорный подшипник 14 прижимается к шариковому подшипнику с помощью корпуса подшипника 15 путем ввинчивания корпуса в левую половину картера двигателя. Между корпусом и картером устанавливается резиновая уплотнительная про-

кладка 10. В корпус подшипника закладываются войлочные кольца, нажимная шайба и пружинное кольцо. В крышку головки цилиндра устанавливается декомпрессионный кран, ко-

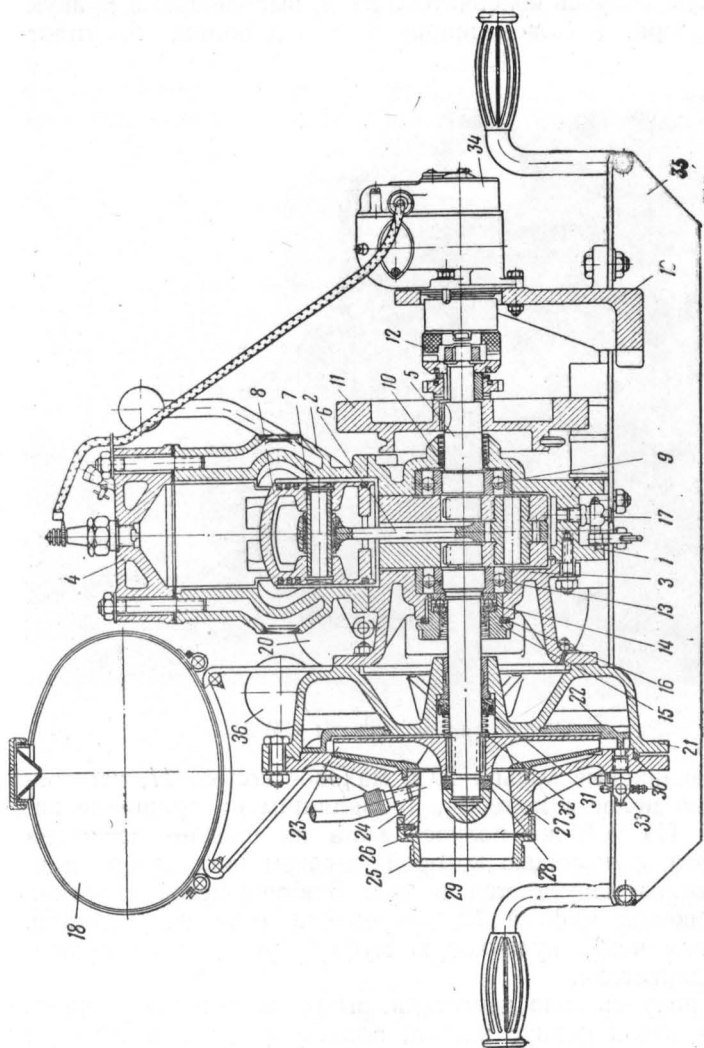


Рис. 3. Мотопомпа М-600 (продольный разрез):

1 — картер; 2 — цилиндр; 3 — крышка картера; 4 — головка цилиндра; 5 — коленчатый вал; 6 — шатун; 7 — палец; 8 — поршень; 9 — шариковый подшипник; 10 — сальниковые кольца; 11 — маховое колесо; 12 — кулачковая муфта; 13 — шариковый подшипник; 14 — упорный подшипник; 15 — корпус подшипника; 16 — резиновая прокладка; 17 — спускной кран; 18 — бензочак; 19 — кронштейн; 20 — выхлопная труба; 21 — корпус насоса; 22 — направляющий аппарат; 23 — рабачее кольцо; 24 — крышка насоса; 25 — штуцер всасывающий; 26 — фильтрующий сетка; 27 — упорная шайба; 28 — гайка; 29 — колпачковая контргайка; 30 — резиновый шнур; 31 — 32 — сальники; 33 — спускной кран; 34 — манжет; 35 — основание; 36 — манометр

торый служит для продувки двигателя и заливки бензина первого сорта в цилиндр перед пуском двигателя. В нижний картер ввинчивается спускной кран 17 для спуска конденсата.

Двигатель СМ-2 (рис. 4) является предшественником двигателя М-600, а поэтому конструктивно мало отличается от него. Цилиндр двигателя СМ-2 отлит из чугуна и не имеет гильзы. Левая полуось коленчатого вала несколько увеличена по

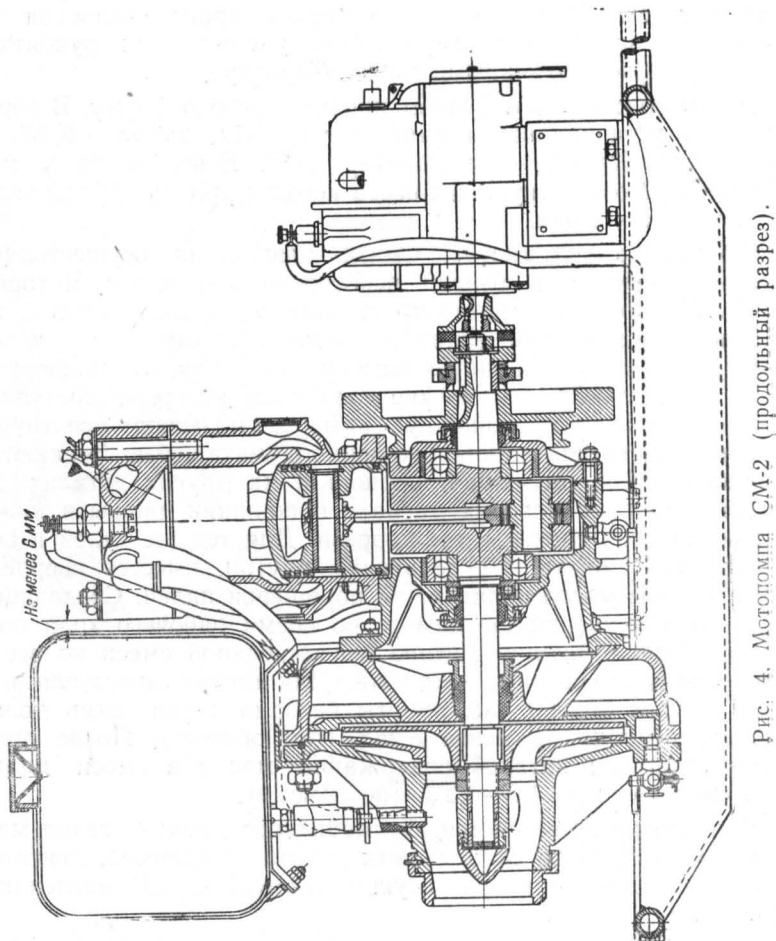


Рис. 4. Мотопомпа СМ-2 (продольный разрез).

сравнению с полуосью коленчатого вала двигателя М-600 и имеет три опоры; третьей опорой является скользящий подшипник, расположенный внутри всасывающей полости центробежного насоса. Сальники двигателя СМ-2 уплотняются просаленной пеньковой набивкой и снаружи поджимаются сальниковой крышкой.

Система питания состоит из бензобака овальной формы, бензопровода, отстойника с бензокраном и карбюратора.

Бензобак расположен на кронштейне и вместе с ним прикреплен к насосу мотопомпы. К дну бака укреплены два

краника: один из них спускной для опоражнивания бензобака, а другой — с бензофильтром для подачи топлива в карбюратор самотеком.

Карбюратор в первых выпусках мотопомпы М-600 устанавливался модели К-40, а затем был заменен более совершенным карбюратором К-28. Обогащение смеси производится за счет воздушной заслонки и корректора, управляемых рукоятками фиксатора, расположенными на карбюраторе.

Бак мотопомпы СМ-2 имеет призматическую форму. В первых выпусках устанавливался карбюратор К-17, затем — К-37 и в последних выпусках — карбюратор К-40. Бензофильтр у мотопомпы СМ-2 отсутствует, а вместо него внутри бака установлена металлическая сетка.

Система смазки. Смазка двигателя осуществляется путем дабавления в бензин некоторого количества моторного масла. Масло, предварительно смешанное в определенной пропорции с топливом (бензином), засасывается вместе с ним через карбюратор в кривошипную камеру двигателя. В карбюраторе масло распыляется на мелкие капельки, которые, поступая с рабочей смесью в кривошипную камеру, смазывают все трущиеся поверхности шатунно-кривошипного механизма, оседают на стенках картера, цилиндра, поршня и на других деталях. Для облегчения проникновения масла в подшипник цапфы в нижней головке шатуна сделаны две прорези. Для тех же целей в верхней головке шатуна и в ее втулке, внутри, имеется сверление, через которое масло попадает на поршневой палец. Создающееся давление в кривошипной камере во время рабочего хода поршня способствует проникновению бензомасляной смеси во все зазоры между трущимися деталями. Для нового двигателя в течение первых 50—60 час. работы бензомасляная смесь должна содержать масла не менее 5,25% (по объему). После приработки трущихся деталей содержание масла в смеси должно быть уменьшено до 4,0—4,3% (по объему).

Для смазки применяется автомобильное масло — автол марок «10» и «18». Смазка сальниковых уплотнений насоса, двигателя, подсасывающего прибора осуществляется через масленки-тавотницы.

Охлаждение двигателя осуществляется проточной водой, поступающей из нагнетательной камеры насоса. Вода из нагнетательной полости насоса (рис. 5) проходит по резиновой трубке 1 через регулирующий краник 2 в нижнюю часть водяной полости 3 двигателя. Вода, омывая стенки цилиндра в полости водяной рубашки, отводит тепло от стенок цилиндра и, нагреваясь, поднимается в полость водяной рубашки головки цилиндра. Отсюда по резиновой трубке 4 вода отводится во всасывающую полость насоса.

Система охлаждения двигателя мотопомпы СМ-2 отличается

лишь тем, что вода из водяной полости двигателя поступает на слив, а не во всасывающую полость насоса.

Перед пуском двигателя полость водяной рубашки заполняется водой через горловину в головке цилиндра, снабженную резьбовой заглушкой.

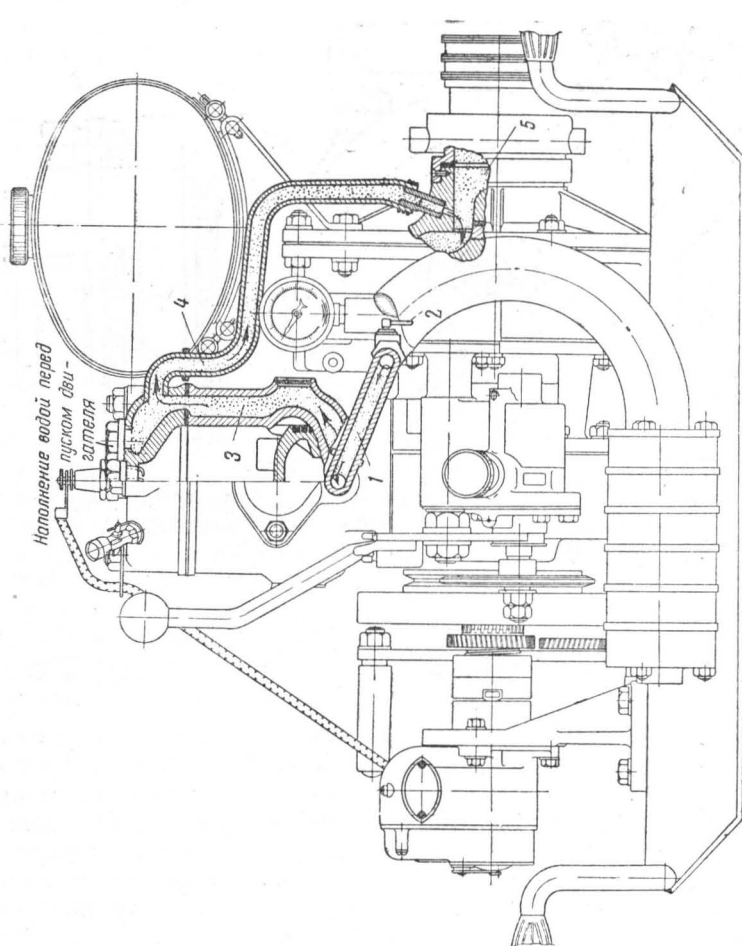


Рис. 5. Схема охлаждения двигателя М-600;

1 — нагревательная трубка охлаждения; 2 — регулирующий кран; 3 — водяная полость двигателя; 4 — выходная трубка охлаждения; 5 — всасывающий штуцер насоса

Зажигание рабочей смеси осуществляется при помощи одноискрового магнето марки М-276. Магнето установлено на кронштейне и соединяется с валом двигателя при помощи муфты. Муфта состоит из двух дисков, каждый из которых имеет прямоугольный паз и выступ, которые соединяются между собой. При установке муфты важно правильно установить угол опережения зажигания. Магнето имеет центробежный механизм, воздействующий на прерыватель первичной обмотки.

Изменение скорости вращения вала двигателя автоматически сказывается на опережении зажигания. При оборотах вала $n=3000$ в минуту автоматически устанавливается опережение зажигания, равное 18° по углу поворота кривошипа. Для работы двигателя рекомендуются свечи НМ-12-10А.

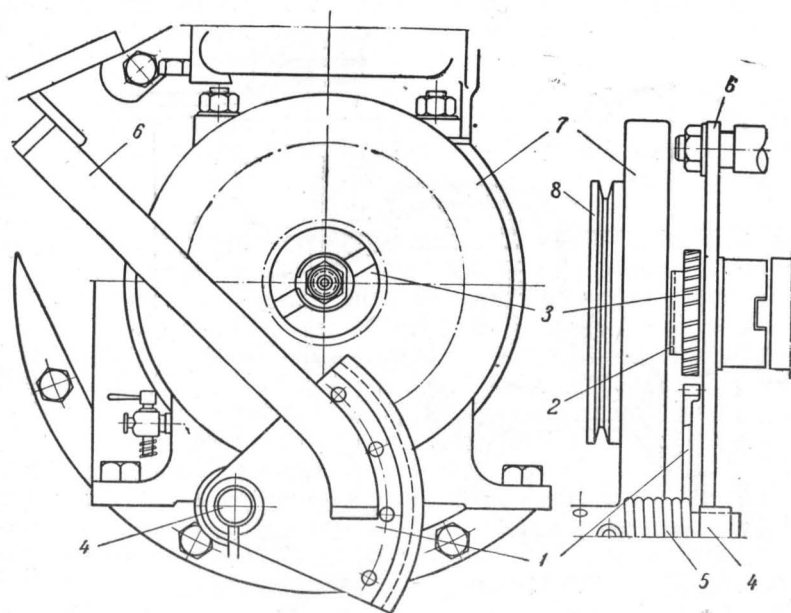


Рис. 6. Пусковое устройство двигателя М-600:

- 1 — зубчатый сектор; 2 — храповое колесо; 3 — пусковая зубчатка; 4 — валик;
5 — возвратная пружина педали; 6 — педаль; 7 — маховик; 8 — фрикцион

Система зажигания двигателя СМ-2 состоит из запальной свечи М18×1,5, провода высокого напряжения марки ПВГ с наружным диаметром 7 мм и магнето левого вращения марки ММД, или СС-2, переделанное на одноискровое. Изменение опережения зажигания производится от руки поворотом рычага. При пуске двигателя опережение зажигания устанавливается $8-10^\circ$, а при нормальной работе — $25-27^\circ$ по углу поворота кривошипа.

Пусковое устройство двигателя М-600 (рис. 6) состоит из педали с зубчатым сектором 1, храпового колеса 2 и пусковой зубчатки 3. Педаль с зубчатым сектором сидит на валике 4 и может совершать качательное движение вокруг оси валика. Храповое колесо посажено на конец коленчатого вала и связано с ним шпонкой. Пусковая зубчатка свободно насажена на ступице храпового колеса и может свободно перемещаться в осевом направлении и вращаться вокруг оси вала. На ободе пусковой зубчатки имеются зубцы для сцепления с зуб-

чатым сектором пускового рычага. Боковая поверхность зубчатки имеет торцовые зубья, с помощью которых происходит сцепление пусковой зубчатки с храповым колесом. Пусковая зубчатка прижимается к храповому колесу спиральной пружиной.

Пуск двигателя осуществляется нажатием ногой на пусковую педаль, при этом зубчатый сектор педали входит в сцепление с пусковой зубчаткой, а последняя приводит во вращение храповое колесо. Возврат педали в первоначальное положение осуществляется возвратной пружиной 5, расположенной на одной оси с валиком педали. При остановке зубчатки или поворачивании ее против часовой стрелки торцовые зубья своими скосами будут отжимать пружину и свободно поворачиваться.

Пусковое устройство двигателя СМ-2 имеет ту же конструкцию за исключением педали. Вместо педали установлен рычаг с сектором и отсутствует возвратная пружина.

Система выхлопа двигателя мотопомпы служит для уменьшения шума при выпуске отработавших газов, гашения искр и пламени. Газы, вырываясь в выпускную трубу, развивают огромную скорость (400—500 м/сек), превышающую скорость звука, и производят шум. Для устранения этого явления на конце выхлопной трубы устанавливается глушитель, представляющий собой коробку из листовой стали с рядом препятствий, которые заставляют газы изменять направление своего движения и терять свою скорость. Газы расширяются и выходят в атмосферу без резкого шума.

Глушитель, особенно двухтактного двигателя, подбирается к каждому двигателю. От его формы и размеров в значительной степени зависит мощность двигателя, поэтому перестраивать глушитель не рекомендуется.

Центробежный насос мотопомпы М-600 — одноступенчатый, с направляющим аппаратом. Насос состоит из корпуса насоса, прифланцованного к крышке картера двигателя с помощью болтов; направляющего аппарата; рабочего колеса и крышки насоса. Крышка насоса крепится к корпусу при помощи восьми болтов. На крышку насоса навинчивается всасывающий алюминиевый штуцер с резьбой для присоединения всасывающего рукава. Между крышкой и штуцером устанавливается фильтрующая сетка. Внутри ступицы корпуса установлен подшипник скольжения, являющийся дополнительной опорой для коленчатого вала. Смазка подшипника осуществляется через специальную масленку, установленную снаружи ступицы. В нижней части корпуса имеются лапы для крепления его к раме мотопомпы.

Рабочее колесо насажено на вал и закреплено на нем с помощью двух шпонок, упорной шайбы, гайки и колпачковой контргайки, навинченной на левую полуось вала.

Герметичность полости насоса достигается путем применения резинового шнура, укладываемого в пазу крышки; сальника, установленного в ступице корпуса, и сальника, находящегося между ступицей корпуса и ступицей колеса. Для спуска воды из насоса вниз крышки ввинчивается спускной краник.

Устройство вакуум-аппарата. При пуске мотопомпы заполнение насоса водой производится с помощью вакуум-аппарата. Вакуум-аппарат состоит из стального ротора, перемещающегося в чугунном корпусе; четырех роликов и фрикционного колеса. Корпус вакуум-аппарата сидит на стальной конической пробке и при помощи рукоятки может быть повернут в рабочее положение, при котором полости вакуум-аппарата и насоса соединяются. Барабан ротора имеет четыре продольных канавки, в которых свободно лежат стальные ролики. Ротор получает вращение от шкива маховика посредством фрикционного колеса, сидящего на конце вала ротора.

Действие вакуум-аппарата основано на том, что при вращении его ротора ролики отбрасываются к стенке корпуса и находящийся между ними воздух выталкивается в атмосферу. По мере удаления воздуха из корпуса вакуум-аппарата, полости насоса и всасывающего рукава, они заполняются водой.

Основание мотопомпы. Мотор и центробежный насос болтами крепятся к основанию. Основание представляет собой салазки цельносварной конструкции. Ребра основания сделаны из листовой стали, а к ним приварены полозья. Между собой ребра соединены тремя траверсами; к одной из них болтами крепится насос, ко второй — мотор и к третьей — стойка магнето. По концам основания приварены четыре переносных ручки.

§ 3. Мотопомпа М-300

Мотопомпа М-300, так же как и мотопомпа М-600, является переносным пожарным агрегатом. Она предназначена для сельской местности и тушения лесных пожаров. Мотопомпа имеет те же узлы и механизмы, что и у ранее рассмотренных мотопомп М-600 и СМ-2.

В отличие от мотопомпы М-600 двигатель и насос не имеют общего вала, а каждый из них имеет свой собственный вал. Валы соединены между собой шестигранной муфтой. Общий вид мотопомпы представлен на рис. 7.

Двигатель М-300 является двухтактным, одноцилиндровым, с кривошипно-камерной продувкой. Двухтактный двигатель М-300 маломощный и может работать нормально только при хорошей герметичности пространства, расположенного по обе стороны поршня (кривошипная камера и камера сгорания). Уплотнение достигается точной обработкой деталей, а также установкой прокладок и сальников на полуосях коленчатого вала.

Обязательным условием для нормальной работы двигателя является получение перепада (разности) давлений в этих камерах, т. е. к моменту начала продувки давление в кривошипной камере должно повыситься, а в цилиндре понизиться настолько, чтобы свежая рабочая смесь могла из картера переместиться в камеру сгорания над поршнем. Это достигается

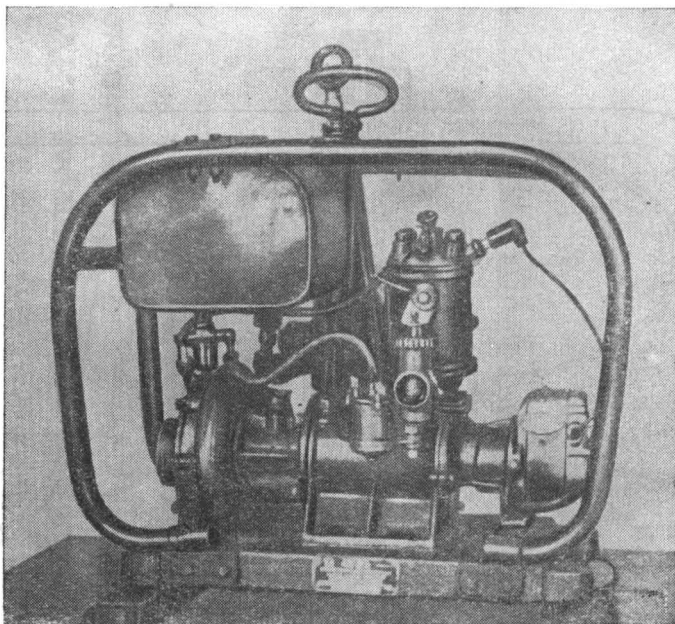


Рис. 7. Общий вид мотопомпы М-300.

вполне определенным соотношением объемов камер, их герметичностью и кривой падения давления в цилиндре за период между началом выхлопа и началом продувки.

Алюминиевый картер (рис. 8) состоит из двух половин 1 и 2 с раструбом для пускового механизма. К картеру крепится чугунный цилиндр 3, к которому при помощи патрубка присоединен карбюратор. С противоположной стороны на патрубке цилиндра навинтована гайка с выхлопной трубой. Сбоку в головку цилиндра 4 ввернуты декомпрессор 5 и запальная свеча 6.

В полость кривошипной камеры устанавливаются разъемный коленчатый вал 7, состоящий из правой и левой цапф, запрессованных в противовесы. При монтаже цапфы соединяются между собой кривошипным пальцем 8, имеющим нарезную часть и гайку. Рабочие поверхности кривошипного пальца и нижней головки шатуна являются обоймами роликового подшипника нижней головки шатуна. На обеих цапфах вала напрессованы сферические двухрядные шариковые подшипники 9 и 10. Правая

цапфа вала заканчивается насаженной на ней муфтой для привода магнето. Левая цапфа вала имеет шейку, на которой на шпонке установлено храповое колесо 11 пускового механизма; конец цапфы имеет шлиц для соединения с валом насоса.

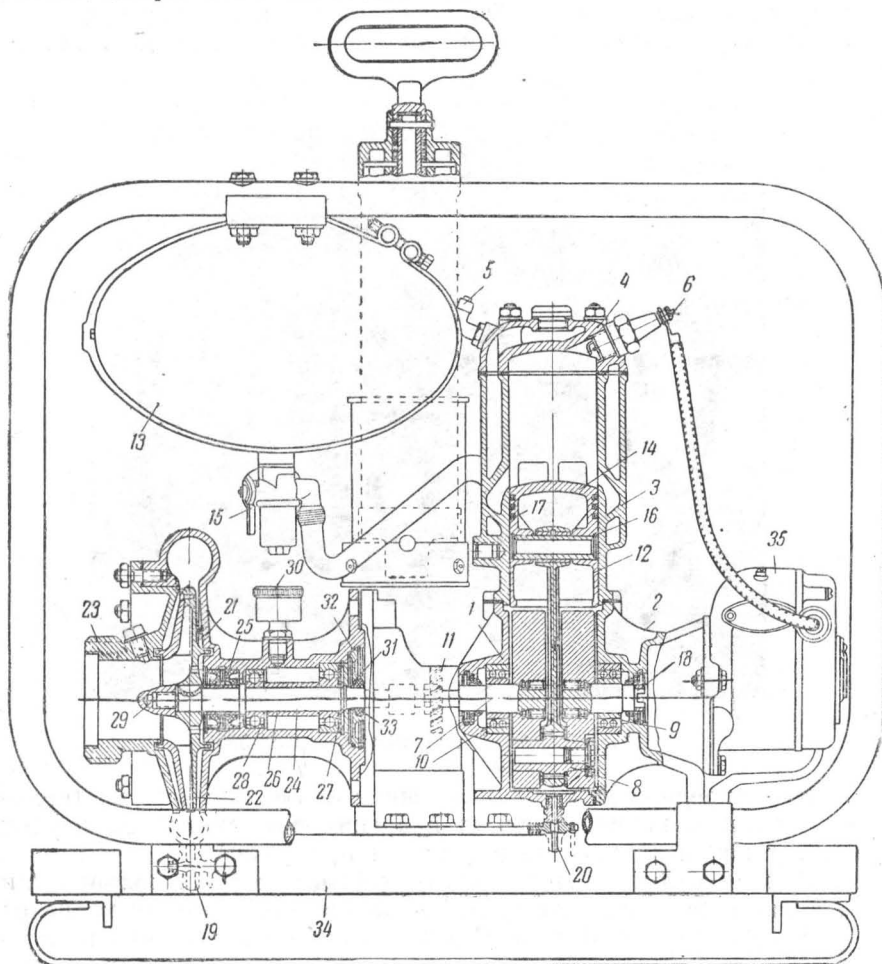


Рис. 8. Мотопомпа М-300 (продольный разрез):

1 — крышка картера; 2 — корпус картера; 3 — цилиндр; 4 — головки цилиндра; 5 — декомпрессор; 6 — запальная свеча; 7 — коленчатый вал; 8 — кривошипный палец; 9—10 — шариковые подшипники; 11 — храповое колесо; 12 — шатун; 13 — бензобак; 14 — поршень; 15 — отстойник; 16 — поршневой палец; 17 — поршневые кольца; 18 — сальник; 19 — спускной кран насоса; 20 — спускной кран двигателя; 21 — корпус насоса; 22 — рабочее колесо; 23 — крышка насоса; 24 — вал насоса; 25 — защитная бронзовая втулка; 26 — распорная бронзовая втулка; 27—28 — подшипники насоса; 29 — колпачковая гайка; 30 — колпачок масленки; 31 — сальниковая крышка; 32 — резиновое кольцо; 33 — фетровый сальник; 34 — основание мотопомпы; 35 — магнето

Устранение осевого люфта коленчатого вала достигается постановкой регулировочных шайб между наружными обоймами шарикоподшипников и гнездами картера. Уплотнение кривошип-

ной камеры достигается специальными сальниками, состоящими из манжеты, обжимного пружинного кольца, шайбы и пружинного замка. Внизу картера устанавливается спускной краник.

В отличие от двигателя М-600 двигатель М-300 не имеет маховика.

Глушитель у двигателя М-300 отсутствует и заменен выхлопной системой обогрева.

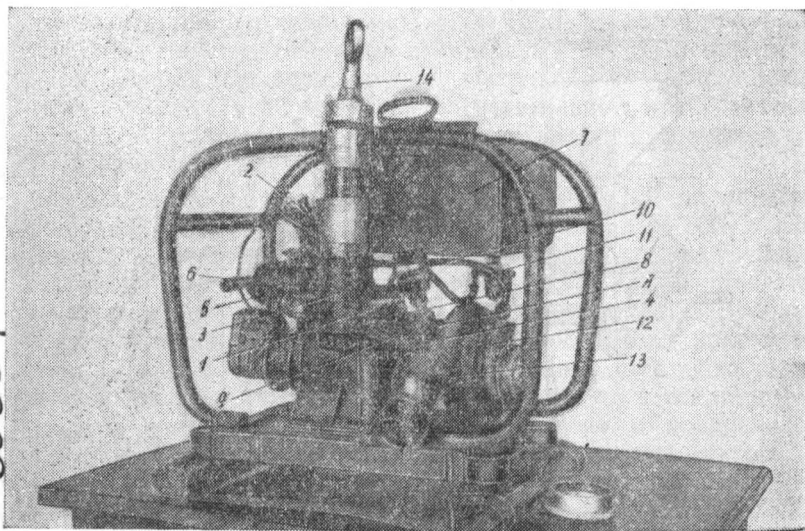


Рис. 9. Мотопомпа М-300 (система обогрева насоса выхлопными газами):

1 — выхлопной патрубок; 2 — двигатель; 3 — кожух обогрева; 4 — насос; 5 — сектор; 6 — ручка; 7 — бензобак; 8 — штуцер; 9 — трубка вакуум-насоса; 10 — манометр; 11 — сливная трубка; 12 — штуцер; 13 — задвижка; 14 — вакуум-насос
А — место присоединения напорного патрубка и трубки охлаждения двигателя

Испытания опытного образца мотопомпы М-300 при $t = -22^\circ$ выявили необходимость введения обогрева поршневого вакуум-насоса и центробежного насоса выхлопными газами мотора в местах, где от насоса отводится трубка охлаждения двигателя и свернут манометр (рис. 9, по указателю А). Для этого нижняя часть вакуум-насоса вместе с трехходовым краном заключается в кожух обогрева (рис. 10), глушитель заменяется выхлопным патрубком с отводом 2 в кожух обогрева 3 вакуум-насоса. Патрубок снабжен цилиндрическим шибером 4 с сектором 5 и ручкой 6 с фиксатором 7. Шибер позволяет перед пуском мотопомпы направлять газы мотора частично или полностью, в зависимости от окружающей температуры, на обогрев вакуум-насоса и центробежного насоса. Отходящими газами обогревается и штуцер 8, к которому присоединяются трубка 9 вакуум-насоса (см. рис. 9), трубка охлаждения двигателя и манометр. Количество газов, направляемое на обогрев, регулируется ши-



Охлаждение двигателя М-300 осуществляется проточной водой. Водяное пространство двигателя М-300 через отверстие в нижней части цилиндра сообщается при помощи проходного крана и трехходового штуцера, соединенных прорезиненной трубкой с нагнетательной полостью насоса. От головки двигателя вода отводится через штуцер, соединенный прорезиненной или металлической сливной трубкой 11 (см. рис. 9) со штуцером 12 на насосе, во всасывающую полость насоса.

Во время работы мотопомпы вода, находящаяся в рубашке цилиндра и головке, отнимает от нагретых стенок тепло и, нагреваясь, через сливную трубку поступает во всасывающую полость насоса. На ее место из нагнетательной полости насоса поступает холодная вода, количество которой регулируется проходным краном.

Пусковое устройство двигателя М-300 по конструкции сходно с пусковым устройством мотопомпы М-600 и СМ-2 и состоит из пускового рычага с зубчатым сектором, зубчатки и храпового колеса. В отличие от пускового рычага двигателя СМ-2 пусковой рычаг двигателя М-300 соединен с зубчатым сектором шарнирно, а качание сектора происходит вокруг оси, расположенной в середине сектора. На конце пускового рычага приварено кольцо (см. рис. 7). В момент пуска усилием руки за кольцо подают пусковой рычаг «на себя» и поворачивают зубчатый сектор вокруг своей оси. В свою очередь, сектор приводит во вращение зубчатку, а последняя храповое колесо с коленчатым валом двигателя.

Центробежный насос (см. рис. 8) мотопомпы М-300 одноступенчатый, со спиральной камерой. Он состоит из корпуса 21 с фланцем, рабочего колеса 22, крышки 23 со всасывающим патрубком и вала 24. Вал насоса пояском разделяется на две части. На короткий конец надеваются защитная бронзовая втулка 25 и рабочее колесо. На длинный конец вала надеваются два шариковых подшипника 27 и 28, разделенных между собой распорной бронзовой втулкой 26. Заканчивается длинная часть вала шлицевидным соединением. Рабочее колесо посажено на вал на шпонке и закреплено колпачковой шестигранной гайкой 29.

Чтобы достичь герметичности в полости насоса и предупредить попадание воды к шариковым подшипникам, на вал насоса надеваются уплотнительные манжеты, а между ними закладывается дренажное кольцо. Для удержания манжеты в гнезде в канавку втулки насоса устанавливается замок. Такой же замок несколько большего диаметра применяется для удержания подшипников от осевого перемещения. Смазка подшипников осуществляется солидолом при помощи колпачковой масленки 30.

Чтобы предупредить пропуск солидола, на конец вала надевается сальниковая крышка 31 с резиновым кольцом 32; в ней

устанавливается фетровый сальник 33. Сальниковая крышка закрепляется пружинным замком.

Для создания герметичности, при подсасывании воды вакуум-насосом, на выкидной патрубок центробежного насоса устанавливается задвижка 13 (см. рис. 9) с автоматическим обратным клапаном. Когда насос создаст необходимый напор, клапан автоматически открывается давлением воды.

Постоянный замер давления воды в насосе осуществляется манометром.

Вакуум-насос. Для создания разрежения в центробежном насосе и заполнения его водой при пуске мотопомпы имеет-ся ручной вакуум-насос 14 (см. рис. 9) поршневого типа, при-вернутый к стойке одного из поручней рамы и соединенный с центробежным насосом трубкой через трехходовой кран и шту-цер. Поршневой насос имеет цилиндр, шток с поршнем и ман-жетой, нагнетательный и всасывающий шариковые клапаны.

Основание мотопомпы. Все детали и узлы мото-помпы монтируются на общее основание. Основание состоит из рамы, к которой четырьмя болтами закрепляются полозья из листовой стали. Полозья соединяются между собой двумя тра-версами из угловой стали. Сверху к раме крепятся два трубча-тых поручня, соединенных между собой поперечинами; к одной из них приварена стойка для крепления вакуум-насоса.

§ 4. Другие мотопомпы

Из других видов переносных мотопомп, преимущественно с двухцилиндровыми двигателями, следует рассмотреть: сельскую мотопомпу «Промет» или СМ-700, выпускавшуюся нашими за-водами до Великой Отечественной войны и имеющую еще кое-где применение; мотопомпу М-800 (ТС-8) и мотопомпу М-100 (ТС-1), собиравшиеся нашими заводами из готовых частей, по-ступавших к нам из-за границы в первый период после Великой Отечественной войны.

Сельская мотопомпа «Промет» типа СМ-700 отно-сится к числу переносных мотопомп с двухцилиндровыми дви-гателями. Общий вид мотопомпы представлен на рис. 11.

Агрегат размещается на основании в виде салазок, состоя-щих из двух полозьев для передвижения мотопомпы зимой по снегу. Для переноса вручную пользуютя ручками. Агрегат име-ет двухтактный двухцилиндровый двигатель внутреннего сгора-ния 1 и двухступенчатый центробежный насос 2 с направляю-щими аппаратами. Насос и двигатель соединены между собой при помощи муфты 3.

Двигатель работает по двухтактному циклу с кривошипно-камерной продувкой. Чугунные цилиндры выполнены монобло-ком; головка цилиндров общая, съемная, алюминиевая. Картер алюминиевый, имеющий разъем по оси коленчатого вала в

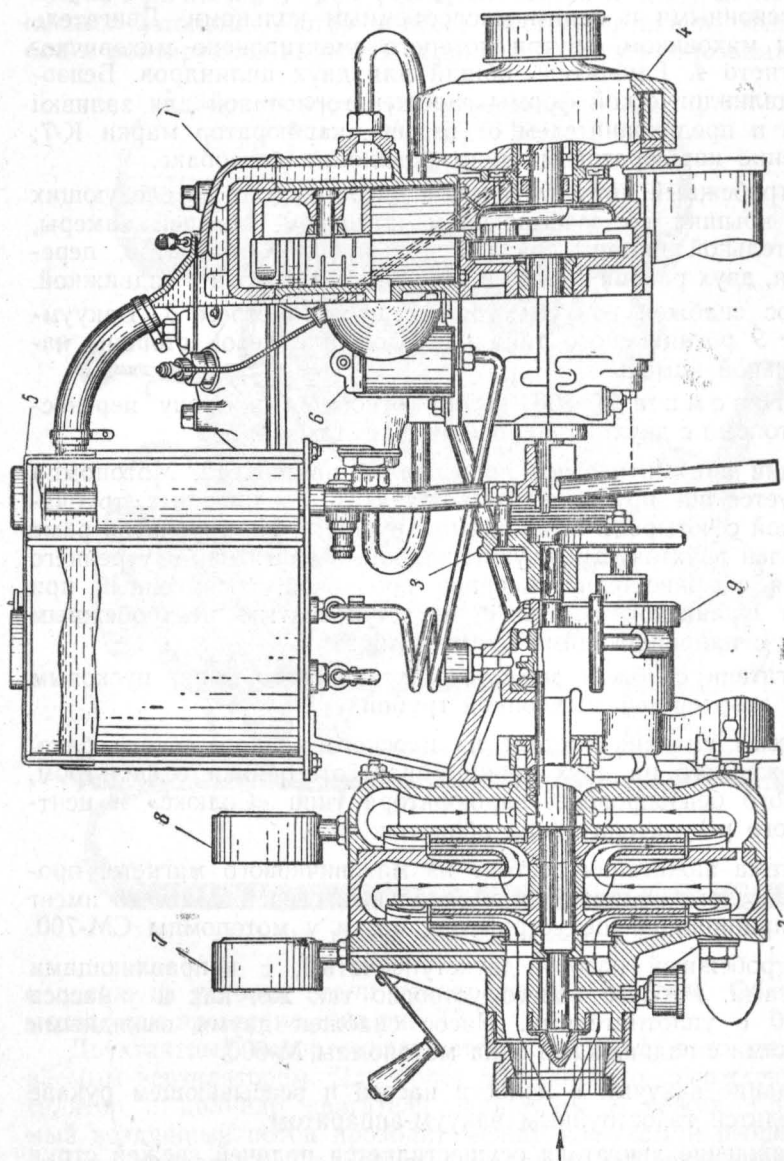


Рис. 11. Общий вид мотопомпы «Промет» СМ-700 (разрез):

1 — двигатель; 2 — центробежный насос; 3 — муфта; 4 — магнето; 5 — бензобак; 6 — карбюратор; 7 — вакуумметр; 8 — манометр; 9 — вакуум-аппарат

горизонтальной плоскости. Средний коренной подшипник бронзовый, крайние подшипники — опорные роликовые и упорные шариковые. Шатуны штампованные, с неразъемной нижней головкой в виде роликовой опоры. Поршень с рефлектором, с двумя компрессионными и одним маслосъемным кольцами. Двигатель снабжен маховиком, внутри которого смонтировано маховичковое магнето 4. Глушитель общий для двух цилиндров. Бензобак 5 цилиндрической формы снабжен горловиной для заливки бензина и предохранителем от взрыва, карбюратор марки К-7; управление карбюратором смонтировано на бензобаке.

Центробежный двухступенчатый насос состоит из следующих частей: крышки со всасывающим штуцером, средней камеры, нагнетательной камеры, двух направляющих аппаратов, перетекателя, двух рабочих колес и выкидного патрубка с задвижкой.

Насос снабжен вакуумметром 7 и манометром 8. Вакуум-аппарат 9 ротационного типа расположен с левой стороны нагнетательной камеры.

Мотопомпы М-800 (TS-8) относятся к числу переносных мотопомп с двухцилиндровыми двигателями.

Общий вид мотопомпы представлен на рис. 12. Мотопомпа монтируется на пружинящихся салазках, соединенных трубчатой рамой с четырьмя выдвижными ручками. На трубчатой раме установлен двухтактный двухцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с кривошипно-камерной продувкой, соединенный при помощи фланцевой муфты с двухступенчатым центробежным насосом с направляющими аппаратами.

Двигатель снабжен магнето маховичкового типа, пусковым ручным стартером и выхлопной трубой.

Система питания состоит из плоского эллиптического бака, расположенного на двух кронштейнах; отстойника с фильтром, резинового бензопровода, карбюратора типа «Солюкс» и центробежного регулятора числа оборотов.

Система зажигания состоит из маховичкового магнето, проводов высокого напряжения и запальных свечей. Магнето имеет то же принципиальное устройство, что и у мотопомпы СМ-700.

Центробежный насос — двухступенчатый, с направляющими аппаратами. Рабочее колесо устроено так же, как и у насоса ПН-1200 с уплотнителями. Насос снабжен двумя выкидными патрубками с задвижками типа мотопомпы М-600.

Создание вакуума в полости насоса и всасывающем рукаве производится газоструйным вакуум-аппаратом.

Охлаждение двигателя осуществляется подачей свежей струи воды из нагнетательной полости насоса через трехходовой кран в водяную рубашку двигателя и обратно — через трехходовой кран во всасывающую полость насоса.

Пусковой механизм двигателя помещается у магнето и состоит из рычага с зубчатым сектором, соединенного с зубчатой муфтой; после пуска рычаг смещается на защелку.

Мотопомпа М-100 (TS-1) относится к числу легких переносных мотопомп. Мотор и насос жестко соединены между собой и монтируются на общее основание с двумя ползьями. К ос-

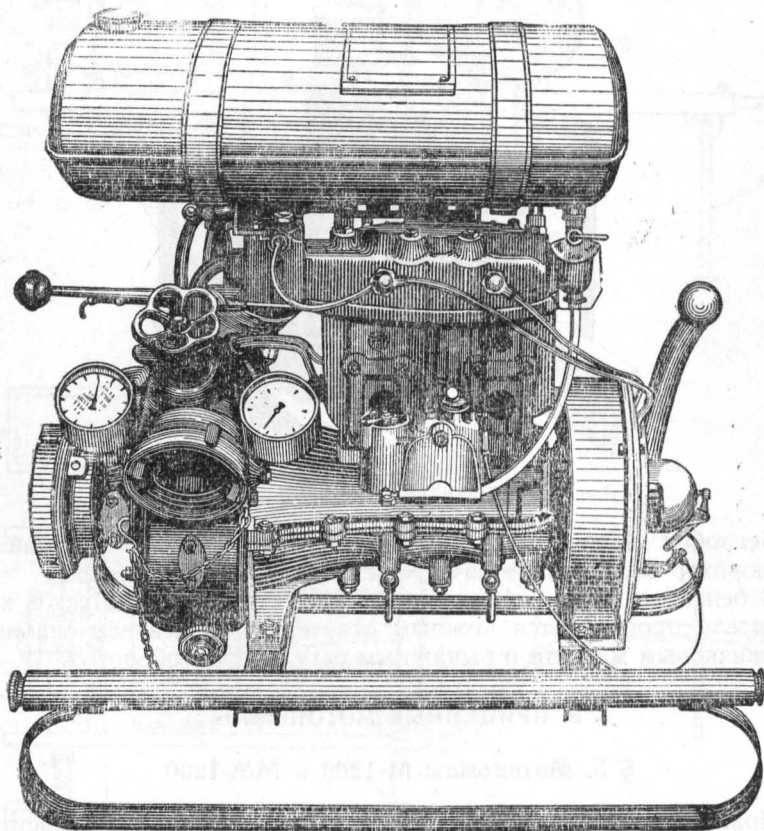


Рис. 12. Общий вид мотопомпы М-800.

нованию из угловой стали приварены два поручня. Общий вид мотопомпы представлен на рис. 13.

Двухтактный мотор охлаждается воздушным потоком, создаваемым вентилятором. Для более интенсивного охлаждения вентилятор и цилиндр двигателя заключены в кожух. Создаваемый воздушный поток проходит между кожухом и ребрами цилиндра двигателя. Для облегчения пуска на крышку головки блока установлен компрессионный краник.

Центробежный насос со спиральной камерой снабжен задвижкой с обратным клапаном.

Подсасывание воды осуществляется ручным поршневым вакуум-аппаратом, расположенным у основания центробежного насоса. Полости центробежного насоса и вакуум-аппарата соединены между собой каналом, запираемым краном.

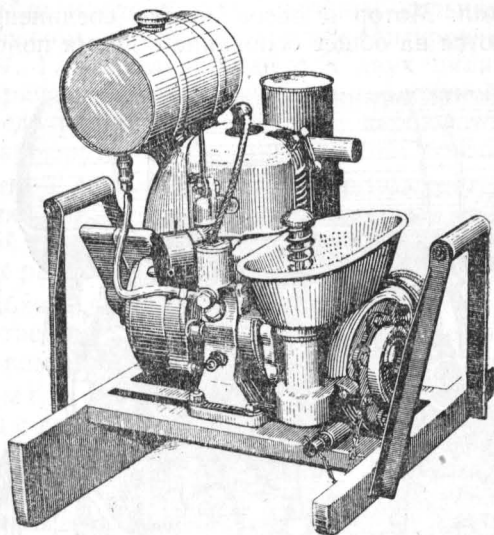


Рис. 13. Общий вид мотопомпы М-100.

Бензобак расположен над двигателем. Подача топлива в карбюратор осуществляется через гибкий шланг самотеком.

В бензобак заливается горючая смесь состава $1/25$. Пуск в ход двигателя производится ножным стартером. Двигатель снабжен маховичковым магнето и рычажным регулятором оборотов.

Б. ПРИЦЕПНЫЕ МОТОПОМПЫ

§ 5. Мотопомпы М-1200 и ММ-1200

Пожарная мотопомпа М-1200 (то же ММ-1200) относится к числу прицепных, монтируется на одноосном автоприцеpe специальной конструкции и состоит из четырехцилиндрового двигателя ГАЗ-МК, переоборудованного для работы на мотопомпе, и одноступенчатого центробежного насоса ПН-1200 (ММ-1200-14), спаренных между собой кулачковыми муфтами.

У мотопомпы М-1200 расположение насоса по отношению к двигателю переднее, а у мотопомпы ММ-1200 — заднее. Общее устройство мотопомпы М-1200 изображено на рис. 14, а мотопомпы ММ-1200 — на рис. 15.

Тележка прицепа мотопомпы состоит из рамы с тягой прицепа, несущей на себе откидной упор; ходовой части, монтируемой из деталей, используемых от шасси ГАЗ-АА; оси,

двух колес, двух рессор и двух пневматических баллонов. Ширина колеи прицепа — 1500 мм, клиренс — 250 мм. Рама и тяга тележки сварные, изготовленные из швеллеров. Впереди тяги

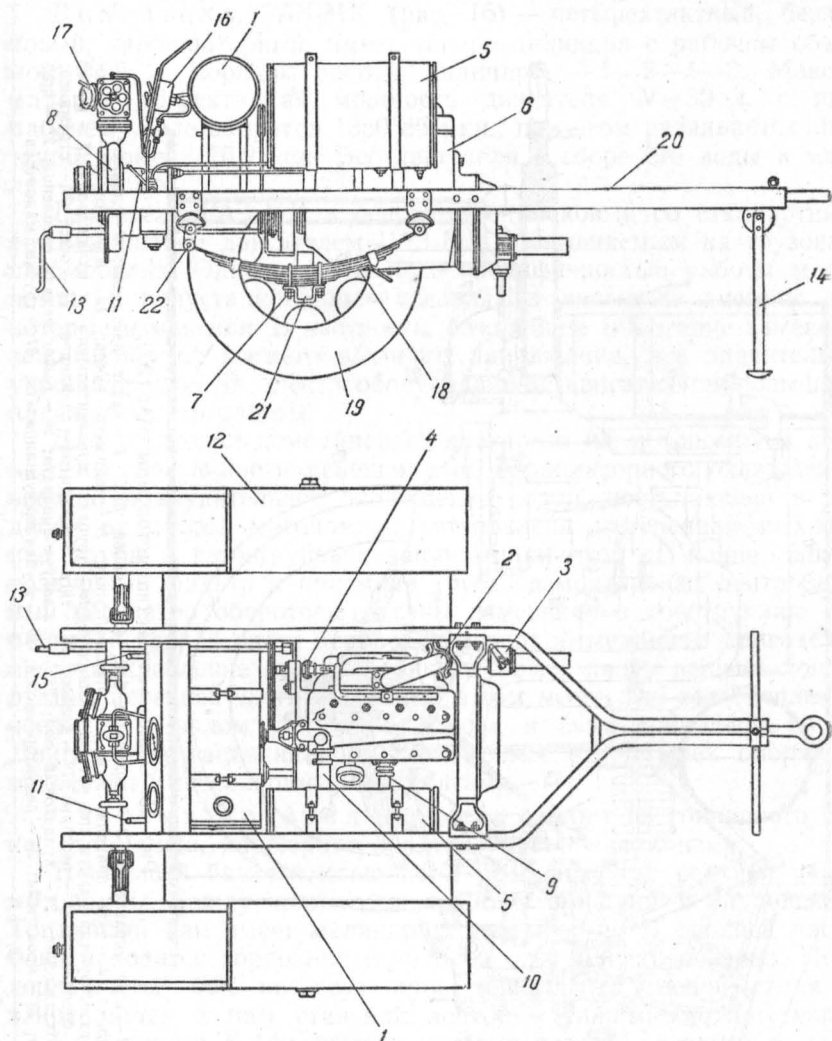


Рис. 14. Общее устройство мстопомпы М-1200:

1 — бензобак; 2 — выхлопной коллектор; 3 — газоструйный вакуум-аппарат; 4 — магнето; 5 — водобак; 6 — двигатель; 7 — стремянка; 8 — насос; 9 и 10 — трубопровод; 11 — рукоятка дополнительного охлаждения; 12 — крылья с каркасом; 13 — заводная ручка; 14 — откидной упор; 15 — рукоятка включения вакуум-аппарата; 16 — манометр; 17 — выкидной штуцер с задвижкой; 18 — рессоры; 19 — колесо прицепа; 20 — тяга прицепа; 21 — ось; 22 — сережки

прицепа устанавливается буксирный шток. Рессоры прицепа имеют по девять листов. Коренной лист рессоры заканчивается двумя ушками, в которые вставляются втулки. Рессоры при-

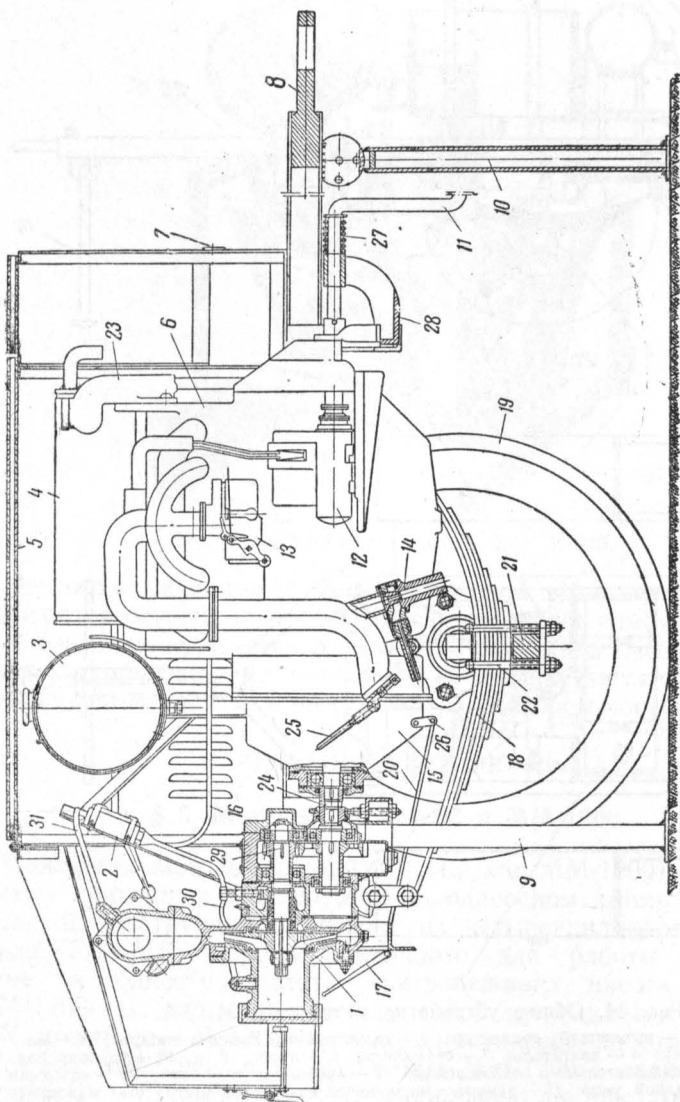


Рис. 15. Общее устройство мотоцикла ММ-1200:

1 — насос; 2 — щит управления; 3 — топливный бак; 4 — водяной бак; 5 — каток двигателя; 6 — двигатель; 7 — лусковая кнопка; 8 — тяга прицепа; 9 и 10 — откидной упор; 11 — заводная ручка; 12 — магнето; 13 — карбюратор; 14 — газоструйный вакуум-аппарат; 15 — сцепление; 16 — трубка дополнительного охлаждения; 17 — рычаг выключения сцепления; 18 — рессоры; 19 — колесо; 20 — тяга механизма сцепления; 21 — ось; 22 — стремянка; 23 — труба охлаждения; 24 — кулачковый вал; 25 — тяга вакуум-аппарата; 26 — рычаг педали сцепления; 27 — пружина; 28 — кронштейн; 29 — редуктор насоса; 30 — трубка вакуум-аппарата; 31 — трубка манометра

соединены к раме при помощи сержек и пальцев рессор. К балке оси рессоры присоединяются при помощи четырех стремянок с гайками и контргайками.

Двигатель ГАЗ-МК (рис. 16) — четырехтактный, бензиновый, карбюраторный, имеет четыре цилиндра с рабочим объемом 3,28 л, порядок работы цилиндров — 1—2—4—3. Максимальная эффективная мощность двигателя $N=30$ л. с. при рабочем числе оборотов 1350 об/мин.; при этом развивается крутящий момент 15,9 кгм. Вес двигателя в сборе без воды и масла — 320 кг.

Двигатель ГАЗ-МК в основном одинаковый со стандартным автомобильным двигателем ГАЗ-ММ, применяемым на грузовых автомобилях. Однако в связи со специфичностью работы мотопомпы в полустационарных условиях в двигатель внесены некоторые изменения. В частности, батарейное зажигание заменено зажиганием от магнето высокого напряжения, что значительно упрощает уход за электрооборудованием двигателя и повышает надежность его работы.

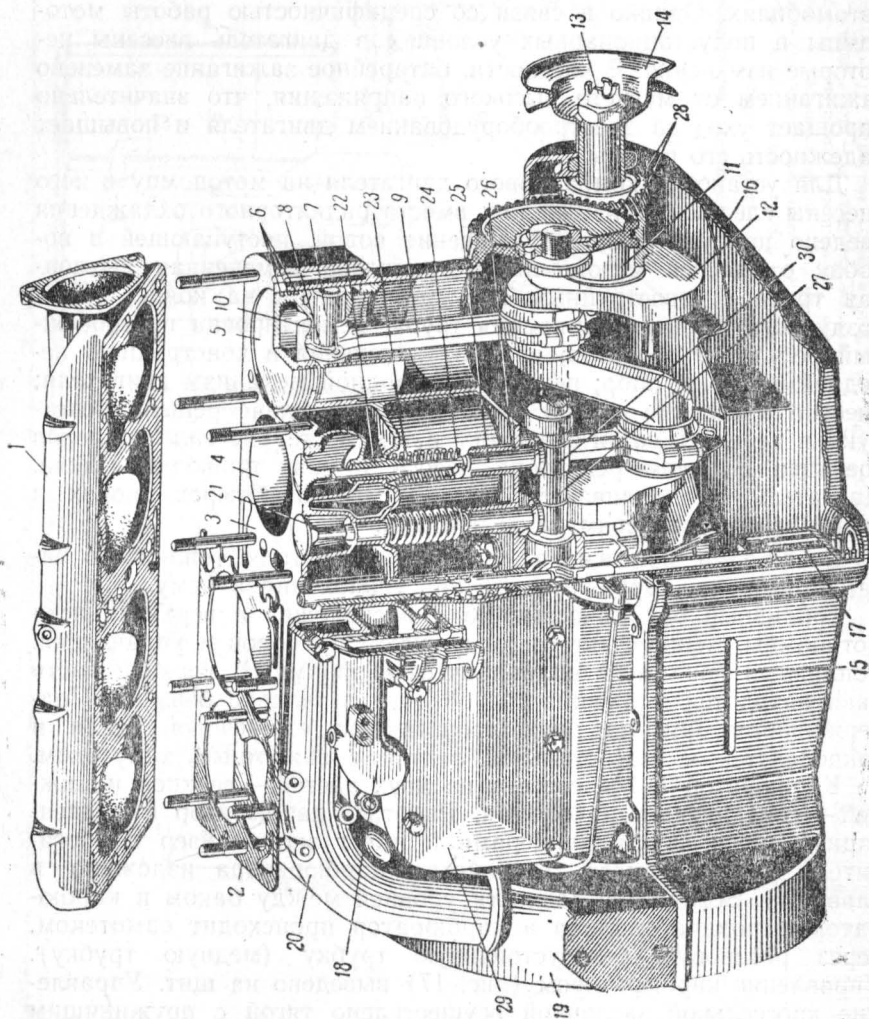
Для установки комбайнового двигателя на мотопомпу в него внесены следующие изменения: вместо радиаторного охлаждения введено принудительное охлаждение водой, поступающей в водобак от насоса мотопомпы; установлена измененная выхлопная труба с газоструйным вакуум-аппаратом на конце; сняты воздушный фильтр и приемная труба; демонтирован центробежный регулятор оборотов; внесены изменения в конструкцию передней и задней опор; переделан заводной механизм двигателя; внесено крепление его на стойке к раме; иначе решена конструкция передней части сцепления в том месте, где вал сцепления соединен с валом редуктора насоса и снят приводной шкив. Двигатель устанавливается вдоль рамы на четырех опорах и закреплен к швеллерам рамы болтами.

Система питания двигателя состоит из топливного бака, отстойника, карбюратора и тяг управления к нему.

Топливный бак емкостью 26 л расположен в верхней части мотопомпы, между двигателем и щитом приборов и управления. Топливный бак имеет цилиндрическую форму. В верхней части бака находится горловина с пробкой для заливки бензина. Поддерживается бак на двух кронштейнах из угловой стали и закрепляется к ним стальной лентой с зажимным хомутиком.

Карбюратор К-14к состоит из двух частей — верхней и нижней — соединяющихся болтами. Работает карбюратор с компенсацией смеси двумя жиклерами и имеет экономайзер и обоганитель рабочей смеси. Устройство карбюратора изложено в главе III. Вследствие разности уровней между баком и карбюратором подача топлива в карбюратор происходит самотеком, через резиновую бензоустойчивую трубку (медную трубку). Управление карбюратором (рис. 17) выведено на щит. Управление дроссельной заслонкой осуществлено тягой с пружинящим

Рис. 16. Продольный разрез двигателя ГАЗ-МК.



1 — головка цилиндра; 2 — медно-асбестовая прокладка; 3 — блок цилиндров; 4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — поршневые кольца; 7 — поршневой палец; 8 — замок поршневого пальца; 9 — шатун; 10 — бронзовый втулки; 11 — шатун; 12 — противовес коленчатого вала; 13 — храповик пусковой рукоятки; 14 — ведущий шкив ремня вентилятора водяного насоса; 15 — картер двигателя; 16 — поддон картера двигателя; 17 — масляный насос; 18 — всасывающий трубопровод; 19 — картер маховика; 20 — выходной коллектор; 21 — клапаны; 22 — направляющая втулка клапана; 23 — пружина клапана; 24 — тарелка клапанной пружины; 25 — толкатель; 26 — направляющая толкателя; 27 — распределительный вал; 28 — шестерни распределительного механизма; 29 — крышка клапанной коробки; 30 — кулачок распределительного вала

наконечником (как и у автомобиля ГАЗ-АА), регулировка тяги осуществляется стяжкой. Управление воздушной заслонкой производится тросом.

Система смазки мотопомпы включает систему смазки двигателя, смазку насоса и ходовой части.

Кривошипно-шатунный и распределительный механизм двигателя ГАЗ-МК смазывается жидким маслом (автолом). Масло через маслосливной патрубок, расположенный с левой стороны

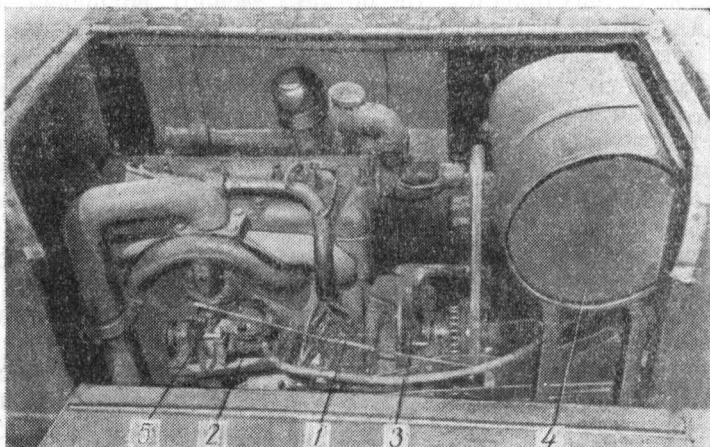


Рис. 17. Управление системой питания мотопомпы М-1200:

1 — тяга дроссельной заслонки; 2 — трос воздушной заслонки; 3 — бензопровод; 4 — бензобак; 5 — карбюратор

двигателя, заливается в масляный картер, емкость которого равна 4,72 л. Уровень масла в картере определяется стержневым указателем, также расположенным с левой стороны и имеющим метки «П», «1/2» и «О».

Подшипники водяного насоса, приводных шкивов, муфты включения сцепления и пускового механизма смазываются консистентной смазкой (солидол), а подшипники магнето — жидким сепараторным или веретенным маслом.

Для смазки основных механизмов двигателя применена так называемая комбинированная система смазки, сущность которой заключается в том, что часть деталей (коренные подшипники коленчатого вала, шейки распределительного вала, распределительные шестерни и др.) смазывается под давлением от масляного шестеренчатого насоса, а часть — разбрызгиваемым шатунами маслом, благодаря чему образуется масляный туман, который смазывает стенки цилиндров, поршни, поршневые пальцы, толкатели, клапаны и другие детали, находящиеся внутри двигателя.

Смазка редуктора насоса производится маслом, заливаемым

через отверстие пробки корпуса редуктора. Для смазки применяется масло: летом — автол «8», зимой — автол «6». Емкость поддона — 1 л. Подшипник вала насоса, сальник и предохранительная втулка вала рабочего колеса смазываются солидолом через пресс-масленки. Смазка ходовой части мотопомпы осуществляется через пресс-масленки солидолом «Л».

Периодически смазываются тросы, тяги, шарниры и другие рычаги управления мотопомпой.

Система зажигания двигателя мотопомпы М-1200 и ММ-1200 осуществляется от магнето левого вращения марки СС-4 или М-19. Магнето снабжено пусковым ускорителем и рычагом для регулирования опережения зажигания от руки, который расположен со стороны прерывателя на самом магнето. Выключатель зажигания смонтирован на щите приборов и управления. Магнето расположено впереди, с правой стороны двигателя, на особом кронштейне. Привод его осуществляется от двигателя через кулачковую муфту и установочные фланцы. Установочные фланцы у магнето необходимы для облегчения установки зажигания и для того, чтобы сделать эту установку более точной. Между магнето и карбюратором установлен специальный щит, предназначенный для предохранения магнето от попадания на него бензина.

Для воспламенения рабочей смеси применяются свечи марки М 15/15 с резьбой диаметром 18 мм. Провода высокого напряжения от магнето собраны в пучок и пропущены в коленообразную трубу.

Система охлаждения двигателя мотопомпы состоит из водяного бака емкостью 26 л для мотопомпы М-1200 и 18 л для мотопомпы ММ-1200. Баки мотопомпы первых выпусков имели квадратную форму и были установлены в задней части двигателя ГАЗ-МК вместо радиатора. Подвод воды осуществлялся через трубопроводы в водяную рубашку двигателя. В последующих выпусках М-1200 водяной бак цилиндрической формы был установлен сбоку двигателя, что значительно сократило длину трубопроводов.

Охлаждение у мотопомпы М-1200 — термосифонное с побуждением от крыльчатки, приводимой во вращение от шкива двигателя. Добавление воды производится от насоса.

У мотопомпы ММ-1200, в связи с изменением положения двигателя относительно тележки, соответственно переменялось и место расположения водяного бака. Охлаждение двигателя такое же, как и у мотопомпы М-1200, крыльчатка отсутствует.

Запас воды в системе охлаждения (водяная рубашка — бак) в мотопомпе М-1200 равен 36 л (ММ-1200—34 л), его хватает для работы только в течение 15 мин. (ММ-1200—6 мин.), поэтому в систему подводится дополнительное охлаждение от насоса. Управление дополнительным охлаждением выведено на щит приборов. Избыток воды удаляется через сливную трубу.

Механизм пуска двигателя мотопомпы М-1200 имеет следующее устройство. На переднем конце коленчатого вала двигателя посажена храповая муфта, одна половина которой вращается вместе с коленчатым валом, а вторая посажена свободно вместе с цепной звездочкой. Вдоль левого лонжерона размещается вал пускового механизма, на один конец которого квад-

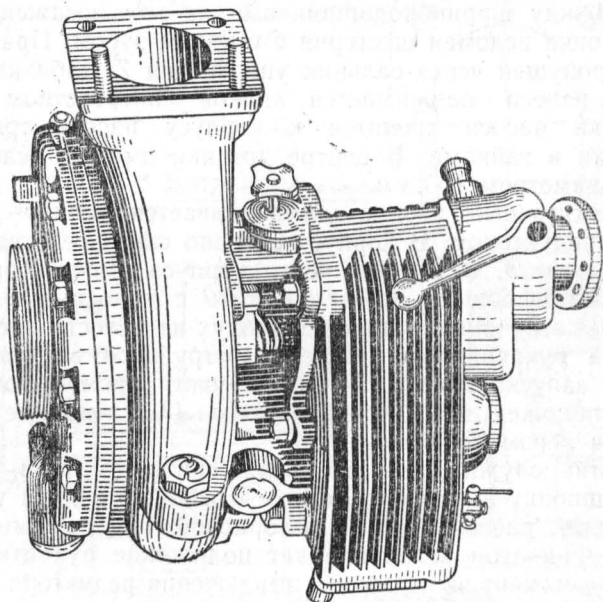


Рис. 18. Общий вид центробежного насоса ПН-1200.

ратом надевается заводная ручка, а на другой жестко посажена цепная звездочка, соединенная цепью со звездочкой на коленчатом валу.

Пусковой механизм ММ-1200 упрощен и состоит из храповика двигателя, заводной ручки, дополнительного кронштейна, присоединенного к раме, и пружины.

Центробежный насос ПН-1200 и ММ-1200-14 — одноступенчатый, без направляющего аппарата, с редуктором и синхронизатором (ПН-1200). Вес насоса без арматуры и воды — 50 кг. Насос имеет два напорных патрубка диаметром 2,5", один всасывающий патрубок диаметром 4". Производительность (подача) насоса при давлении 8 кг/см² и геометрической высоте всасывания 3,5—4 м при 3800—4000 оборотов в минуту вала насоса (число оборотов двигателя при этом 1800 об/мин.) составляет 1100—1200 л/мин., а при числе оборотов двигателя 1350 об/мин. — 950 л/мин. Общий вид насоса изображен на рис. 18.

Насос состоит из следующих основных узлов: собственно

центробежного насоса, промежуточного корпуса, редуктора и синхронизатора.

В свою очередь, центробежный насос (рис. 19) состоит из следующих основных деталей: рабочего колеса 1, корпуса 2 с фланцем водяной рубашки 3 и крышки 4. Вал 5, на котором при помощи шпонки укреплено рабочее колесо, расположен на трех опорных подшипниках, из них два шариковых и один скользкий. Между шарикоподшипниками на вал посажена при помощи шпонки ведомая шестерня 6 с косым зубом. Правый конец вала 5 пропущен через сальник уплотнения 7, набивка которого по мере износа поджимается вилкой посредством винта 8.

Крышка насоса крепится к корпусу насоса тринадцатью шпильками и гайками. В центре крышки имеется всасывающий штуцер диаметром 100 мм.

Промежуточный корпус устанавливается между корпусом насоса и редуктором. В корпусе сделано сквозное отверстие для пропуска вала 5. В верхней части корпуса имеется продольный канал, соединяющийся через канал 10 с полостью корпуса насоса. Через этот канал удаляется воздух из полости насоса и всасывающих рукавов при работе газоструйного вакуум-аппарата во время запуска насоса. В нижней части промежуточного корпуса расположен эксцентриковый вал 11 с упором и рукояткой 12 на левом конце.

Рукоятка служит для включения синхронизатора, она посажена на шпонку и затянута болтом. На конце валика установлен фиксатор 14, расположенный с торцевой части промежуточного корпуса. Фиксатор устанавливает положение рукоятки синхронизатора в момент включения и выключения редуктора.

С торцевой части корпуса, со стороны рабочего колеса, установлена залитая баббитом втулка 15. Втулка является третьим подшипником вала 5 и смазывается через масленку 16. Стопорный винт 17 внизу корпуса ограничивает стакан синхронизатора от углового смещения.

Редуктор включает в себя следующие основные части: корпус 18, неподвижную кулачковую втулку 19 с установленными на ней шестерней 20 и шарикоподшипником 21; конус синхронизатора 22, синхронизатор 23, кулачковый вал 24, верхний вал 5, шестерню 6, фланец 27, подвижную кулачковую втулку 25.

Корпус редуктора отлит из чугуна, поверхность его для лучшего охлаждения увеличивается ребрами. В корпусе имеются три отверстия: одно для отсоса воздуха из насоса, а два — для монтажа валов редуктора. По бокам — два малых отверстия: одно — для контрольного крана, а другое, с завернутой пробкой, для заливки масла. На одном конце нижнего вала 24 редуктора посажена на шпонке подвижная кулачковая втулка 25, соединенная с наружным конусом синхронизатора через направляющую конуса. На втулку надевается пружина и напрессовывается шариковый подшипник 28, являющийся правой опорой вала 24.

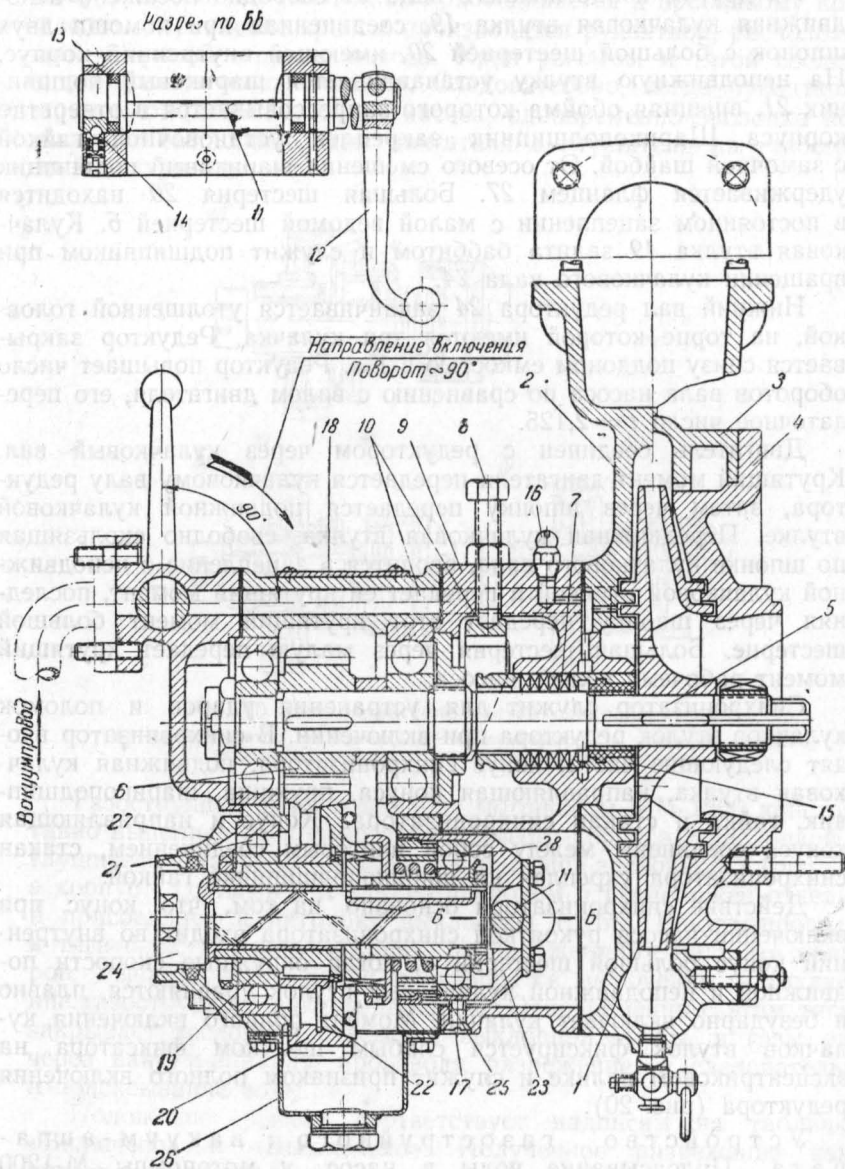


Рис. 19. Центробежный насос ПН-1200 (продольный разрез):

- 1 — рабочее колесо; 2 — корпус; 3 — фланец водяной рубашки; 4 — крышка; 5 — вал;
6 — ведомая шестерня; 7 — сальник уплотнения; 8 — винт; 9 — промежуточный корпус;
10 — канал; 11 — эксцентриковый вал; 12 — рукоятка; 13 — сальник; 14 — фиксатор;
15 — втулка; 16 — масленка; 17 — стопорный винт; 18 — корпус; 19 — неподвижная
кулачковая втулка; 20 — шестерня; 21 — шариковый подшипник; 22 — конус синхронизатора; 23 — синхронизатор; 24 — кулачковый вал; 25 — подвижная кулачковая втулка; 26 — поддон; 27 — фланец; 28 — шариковый подшипник

На другом конце нижнего вала 24 свободно посажена неподвижная кулачковая втулка 19, соединенная при помощи двух шпонок с большой шестерней 20, имеющей внутренний корпус. На неподвижную втулку устанавливается шариковый подшипник 21, внешняя обойма которого запрессовывается в отверстие корпуса. Шарикоподшипник закреплен установочной гайкой с замочной шайбой. От осевого смещения шариковый подшипник удерживается фланцем 27. Большая шестерня 20 находится в постоянном зацеплении с малой ведомой шестерней 6. Кулачковая втулка 19 залита баббитом и служит подшипником при вращении кулачкового вала 24.

Нижний вал редуктора 24 заканчивается утолщенной головкой, на торце которой имеются три кулачка. Редуктор закрывается снизу поддоном емкостью в 1 л. Редуктор повышает число оборотов вала насоса по сравнению с валом двигателя, его передаточное число $i = 2,125$.

Двигатель соединен с редуктором через кулачковый вал. Крутящий момент двигателя передается кулачковому валу редуктора, затем через шпонку передается подвижной кулачковой втулке. Передвижная кулачковая втулка, свободно скользящая по шпонке кулачкового вала, вводится в зацепление с неподвижной кулачковой втулкой и передает ей крутящий момент, последняя через шпонку передает этот крутящий момент большой шестерне. Большая шестерня через малую передает крутящий момент рабочему колесу насоса.

Синхронизатор служит для устранения ударов и поломок кулачков втулок редуктора при включении. В синхронизатор входят следующие части: конус синхронизатора, подвижная кулачковая втулка, направляющая конуса, пружина, шарикоподшипник, гайка и стакан синхронизатора. Конус и направляющая конуса соединены между собой винтовым соединением, стакан синхронизатора укреплен на шарикоподшипнике гайкой.

Действие синхронизатора основано на том, что конус при включении насоса рукояткой синхронизатора входит во внутренний конус большой шестерни и, когда окружные скорости подвижной и неподвижной кулачковых втулок уравниваются, плавно и безударно включает кулачки. Момент полного включения кулачков втулок фиксируется слабым щелчком фиксатора на эксцентриковом валике и служит признаком полного включения редуктора (рис. 20).

Устройство газоструйного вакуум-аппарата. Подсасывание воды в насос у мотопомпы М-1200 (ММ-1200) при пуске в ход осуществляется газоструйным вакуум-аппаратом.

Газоструйный вакуум-аппарат работает на принципе эжектирования воздуха отработавшими газами двигателя. Аппарат представляет собой литую коробку с заслонкой, установленную на глушитель. К коробке присоединен корпус с двумя соплами и

вакуум-проводом. Последний присоединяется к пробковому крану насоса. Управление краном производится рукояткой, расположенной с правой стороны насоса. Кран рычагом и тягой соединен с рычагом и осью заслонки. Следовательно, когда рукояткой и краном открывается канал насоса, одновременно заслонка переключает выхлопные газы двигателя с глушителя на газоструйный вакуум-аппарат.

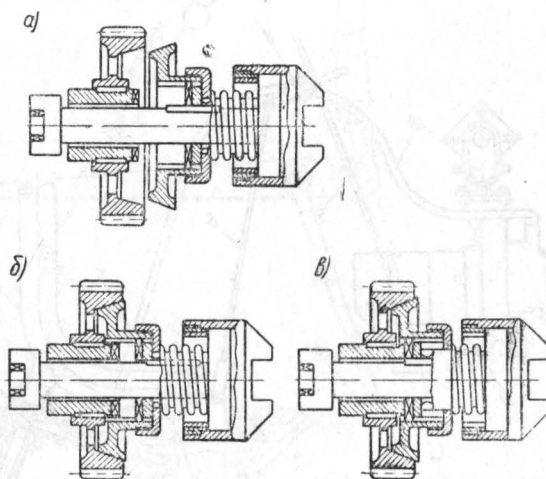


Рис. 20. Взаимодействие частей синхронизатора:
а — синхронизатор выключен; б — синхронизатор в первый момент включения; в — синхронизатор полностью включен

Газоструйный вакуум-аппарат мотопомпы ММ-1200 конструктивно выполнен несколько иначе. Вместо корпуса с заслонкой на глушителе установлено кольцо 1 с конусной заслонкой 2 (рис. 21), а корпус с соплами 4 и вакуум-проводом 5 расположен отдельно и присоединен к патрубку выхлопной трубы. Вакуум-провод 5 и тяга 6 идут к вакуум-крану, расположенному на щите приборов. Рычагом этого крана производятся включение и выключение газоструйного вакуум-аппарата. Одновременно с этим тяга 6 закрывает заслонкой отверстия выхлопной трубы, и газы идут через вакуум-аппарат, производя разрежение, а следовательно, и подсасывание воды.

Положение рычага соответствует надписям на табличках «Включено» и «Выключено». Полученное разрежение измеряется мановакуумметром.

Привод к насосу у мотопомпы М-1200 осуществляется через приводной вал, передающий крутящий момент от коленчатого вала двигателя. На концах приводного вала имеются кулачковые муфты, одна из которых соединена с кулачковой муфтой, сидящей на коленчатом валу двигателя, а другая — с кулачковой муфтой редуктора. Привод у мотопомпы ММ-1200 осуществляется

через обычное автомобильное сцепление, применяемое на автомобиле ГАЗ-АА и ГАЗ-ММ.

Сцепление мотопомпы ММ-1200 (рис. 22) — однодисковое, сухое. Передняя часть корпуса сцепления двигателя ГАЗ-МК укорачивается и к нему присоединяется корпус подшипника 6 с запрессованным шариковым однорядным подшипником 7. Приводной вал укорачивается, нарезается шейка и фрезеруется шпо-

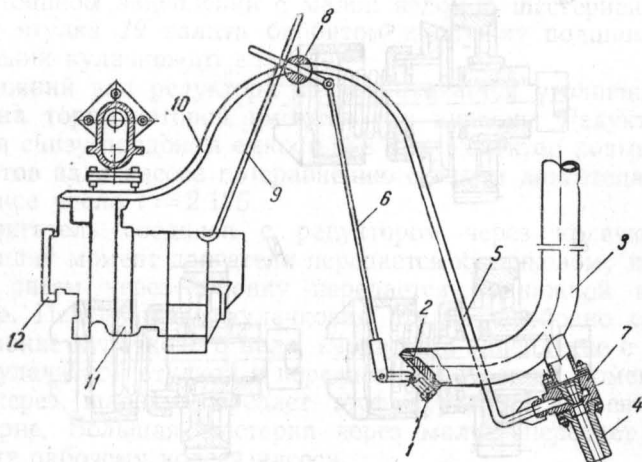


Рис. 21. Управление газоструйным вакуум-аппаратом ММ-1200:

1 — кольцо; 2 — конусная заслонка; 3 — выхлопная труба; 4 — со-
пло; 5 — вакуум-провод; 6 — тяги клапана; 7 — корпус вакуум-
аппарата; 8 — вакуум-кран; 9 — щит управления; 10 — вакуум-
провод от насоса к крану; 11 — насос; 12 — приемный патрубок

ночная канавка. Крышка заднего подшипника 4 вместе с сальником 19 и пресс-масленкой 3 устанавливается на болтах к корпусу подшипника.

На шейку приводного вала и шейку нижнего вала редуктора на шпонках 1 и 2 надевается пустотелый короткий вал 5 для передачи крутящего момента. Управление сцеплением осуществляется системой тяг и рычагов. На валик вилки сцепления 22 жестко посажен рычаг сцепления 8, который шарнирно соединен с тягой 9. Тяга 9, в свою очередь, шарнирно соединена с рычагом включения сцепления 10.

Щит управления и приборов расположен за насосом наклонно по отношению к лонжеронам. Щит М-1200 (рис. 23) имеет на себе манометр, мановакуумметр с перекрывными кранами и трубопроводами к ним, кран дополнительного охлаждения. Эти приборы и рычаги управления расположены с правой стороны щита. Рукоятки управления вакуум-аппаратом, топливный кран, выключатель освещения, замок зажигания, рычаги управления дроссельной заслонкой карбюратора, манетки

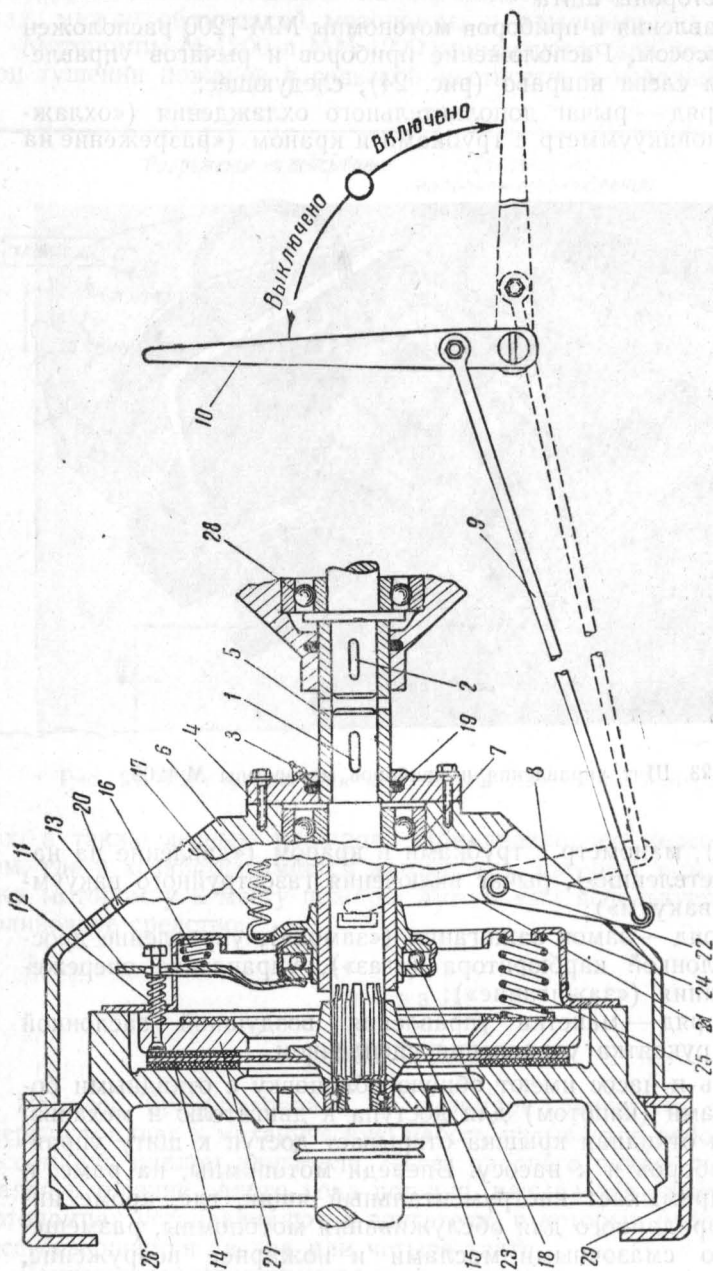


Рис. 22. Сцепление мотопомпы ММ-1200:

1 и 2 — шпонки; 3 — пресс-масленка; 4 — крышка заднего подшипника; 5 — пустотелый вал; 6 — корпус подшипника; 7 — шариковый однорядный подшипник; 8 и 10 — рычаг отжимной; 9 — тяга; 11 — рычаг отжимной; 12 — пружина оттяжного болта; 13 — накладная фрикционная; 14 — муфта скольжения; 15 — подшипник выключения сцепления; 16 — пружина отжимного рычага; 17 — пружина оттяжная; 18 — подшипник выключения сцепления; 19 — сальник; 20 — картер сцепления; 21 — вилка сцепления; 22 — валик вилки; 23 — муфта скольжения; 24 — кожух сцепления; 25 — пружина сцепления; 26 — маховик; 27 — диск сцепления; 28 — подшипник насоса; 29 — картер двигателя

воздушной заслонки и рычаг опережения зажигания расположены с левой стороны щита

Щит управления и приборов мотопомпы ММ-1200 расположен также за насосом. Расположение приборов и рычагов управления, начиная слева направо (рис. 24), следующее:

верхний ряд — рычаг дополнительного охлаждения («охлаждение»), мановакуумметр с трубками и краном («разрежение на

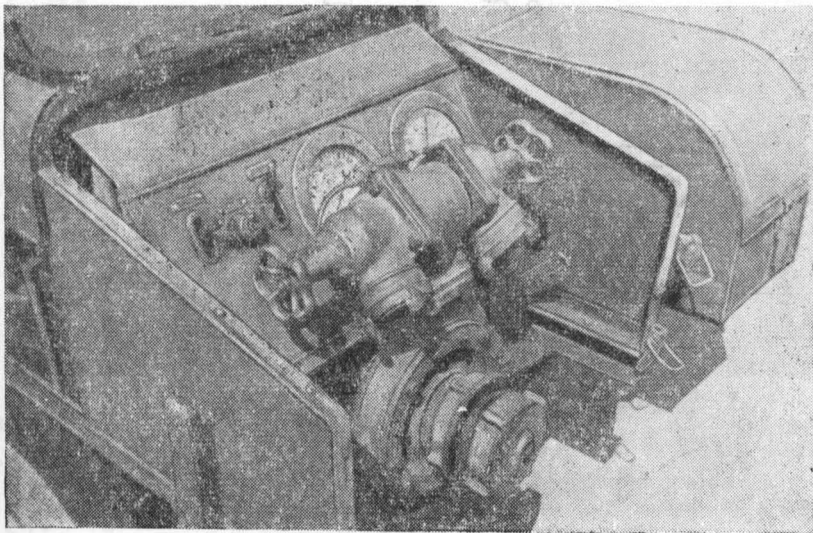


Рис. 23. Щит управления и приборов мотопомпы М-1200.

всасывание»), манометр с трубками и краном («давление на напорном разветвлении»), рычаг включения газоструйного вакуум-аппарата («вакуум»);

средний ряд — замок зажигания («замок»), управление дроссельной заслонкой карбюратора («газ»), управление опережением зажигания («зажигание»);

нижний ряд — манетка управления воздушной заслонкой («подсос»), рукоятка управления сцеплением.

Двигатель и насос имеют общую облицовку с откидными боковыми щитами (капотом) для доступа к двигателю и механизмам. Задняя откидная крышка открывает доступ к щиту управления и приборов и к насосу. Впереди мотопомпы, на раме, к облицовке примыкает инструментальный ящик, где, кроме инструмента, приданного для обслуживания мотопомпы, размещены банки со смазочными маслами и пожарное вооружение. Колеса сверху покрываются крыльями, на задней (по ходу) стороне которых размещены ящики с выкидными рукавами.

Всасывающие рукава с приемной сеткой расположены перед инструментальным ящиком на площадке, а концы их — в нишах, между облицовкой мотопомпы и крыльями.

Мотопомпы М-1200 и ММ-1200 применяются для подачи воды при тушении пожаров в сельской местности, в небольших горо-

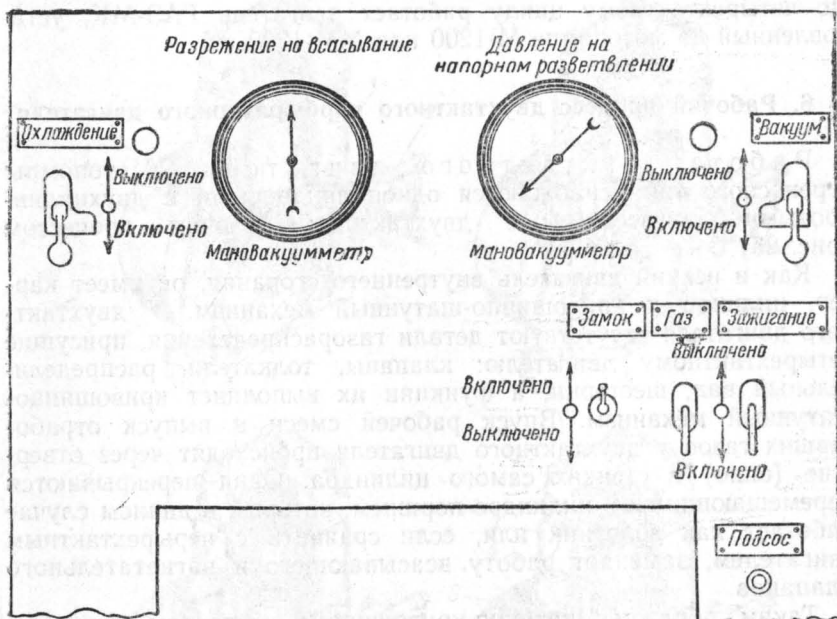


Рис. 24. Щит управления и приборов мотопомпы ММ-1200.

дах, а также лесных пожаров. Применение их целесообразно там, где в хозяйстве имеется автомобиль, который может доставить мотопомпу к месту пожара. Мотопомпа используется и как поливочное средство.

Глава II

ДВИГАТЕЛЬ

Процесс преобразования в цилиндре двигателя тепловой энергии топлива в механическую работу называется рабочим процессом или циклом двигателя. Часть рабочего цикла, совершающаяся в течение одного хода поршня, называется «тактом». На мотопомпах устанавливаются двигатели, в которых рабочий процесс совершается за два или четыре такта.

Двухтактный цикл присущ такому двигателю, у которого процесс преобразования тепловой энергии рабочей смеси в механи-

ческую работу происходит за два хода поршня* или за один оборот коленчатого вала. По двухтактному циклу работают двигатели мотопомп М-800, СМ-700, СМ-2, М-600, М-300 и М-100.

Четырехтактный цикл — такой, в котором процесс преобразования тепловой энергии в механическую работу совершается за четыре хода поршня или за два оборота коленчатого вала. По четырехтактному циклу работает двигатель ГАЗ-МК, установленный на мотопомпе М-1200 или ММ-1200.

§ 6. Рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя

Работа двухтактного двигателя. Мотопомпы переносного типа снабжаются одноцилиндровыми и двухцилиндровыми двигателями с двухтактным рабочим процессом (рис. 25).

Как и всякий двигатель внутреннего сгорания, он имеет картер, цилиндр и кривошипно-шатунный механизм. У двухтактного двигателя отсутствуют детали газораспределения, присущие четырехтактному двигателю: клапаны, толкатели, распределительный вал, шестерни, а функции их выполняет кривошипно-шатунный механизм. Впуск рабочей смеси и выпуск отработавших газов у двухтактного двигателя происходят через отверстие (окно) в стенках самого цилиндра. Окна перекрываются перемещающимся в цилиндре поршнем, который в данном случае работает как золотник или, если сравнить с четырехтактным двигателем, заменяет работу всасывающего и нагнетательного клапанов.

Таким образом, шатунно-кривошипный механизм двухтактного двигателя, кроме своего основного назначения, выполняет еще работу механизма газораспределения.

Стенки цилиндра имеют три вида окон:

впускное окно (одно или два), соединенное с карбюратором 2, через которое рабочая смесь поступает в кривошипную камеру двигателя (рис. 25, А);

выпускное окно 3 (рис. 25, Г), сообщенное с выхлопной трубой, расположенное несколько выше впускного окна. Через него происходит выталкивание отработавших газов;

продувочное окно сообщает камеру сгорания цилиндра с кривошипной камерой через перепускные клапаны 5.

Чтобы уяснить, как совершается работа двухтактного двигателя, нужно рассмотреть процессы, происходящие одновременно и в цилиндре и в кривошипной камере во время возвратно-поступательного движения поршня и вращательного движения коленчатого вала.

* Ходом поршня называется путь, проходимый поршнем от самого верхнего до самого нижнего положения и наоборот.

Поршень движется вверх из нижней мертвой точки в верхнюю (рис. 25, А и Б*). Цилиндр над поршнем наполнен рабочей смесью. В начале хода он перекрывает продувочное окно 4, а затем и выпускное окно 3 и начинает сжимать рабочую смесь. По мере продвижения поршня сжатие и температура рабочей

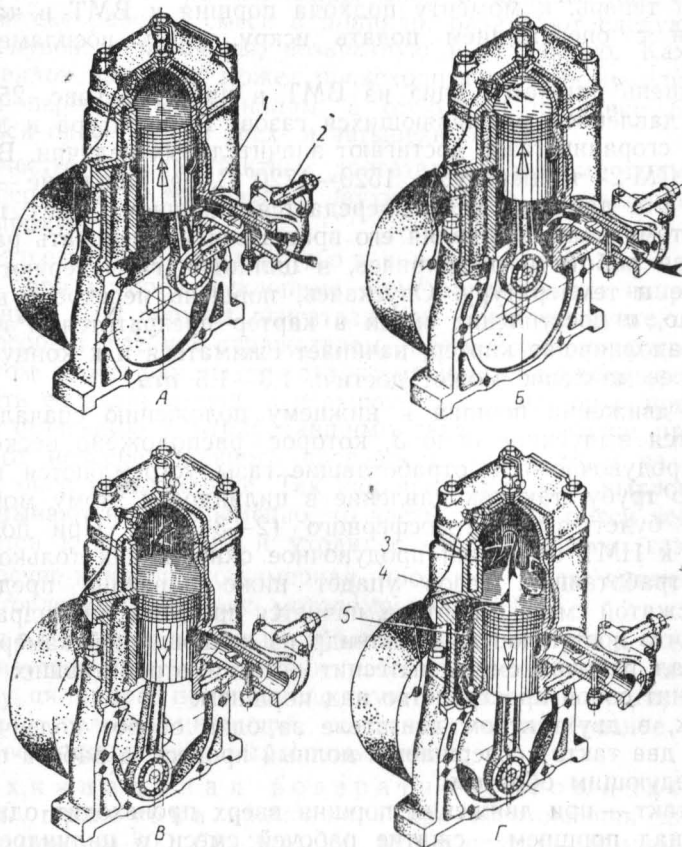


Рис. 25. Рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя:

1 — впускное окно; 2 — карбюратор; 3 — выпускное окно; 4 — продувочное окно; 5 — перепускные каналы

смеси над поршнем будут увеличиваться. Одновременно, по другую сторону поршня, в кривошипной камере, вследствие увеличения объема при перекрытом выпускном окне, возникает разрежение. Когда поршень приблизится к концу своего хода (ВМТ), нижняя кромка поршня откроет впускное окно 1, сообщая кривошипную камеру с карбюратором 2. Под влиянием

* Крайнее положение поршня называется мертвой точкой — верхней (ВМТ) и нижней (НМТ).

атмосферного давления и созданного в кривошипной камере разрежения, рабочая смесь устремится из карбюратора в кривошипную камеру и наполнит ее. В это же время над поршнем в камере сгорания будет находиться сжатая рабочая смесь, приготовленная для воспламенения.

Если теперь, к моменту подхода поршня к ВМТ в камеру сгорания с опережением подать искру, смесь воспламенится (взрыв).

Поршень движется вниз из ВМТ в нижнюю (рис. 25, В и Г) под давлением расширяющихся газов. Температура и давление при сгорании газов достигают значительных величин. В двигателе СМ-2 температура 1520—1720° С, а давление — 25—35 *ати*. Это давление газов передается поршнем через шатун коленчатому валу, заставляя его вращаться и совершать работу. Совершая работу и расширяясь, в цилиндре газы теряют свое давление и температуру. Опускаясь, поршень перекроет впускное окно, и поступление смеси в картер прекратится. Рабочая смесь, заполнившая картер, начинает сжиматься и к концу хода поршня ее давление может достичь 1,3—1,5 *ати*.

При движении поршня к нижнему положению сначала открывается выпускное окно 3, которое расположено несколько выше продувочного, и отработавшие газы устремляются в выхлопную трубу, так как давление в цилиндре к этому моменту все же будет выше атмосферного (2—3 *ати*). При подходе поршня к НМТ откроется продувочное окно и, как только давление отработавших газов упадет ниже давления предварительно сжатой смеси в картере, начнется продувка цилиндра. Это значит, что поступающая в цилиндр из кривошипной камеры через канал рабочая смесь вытеснит остатки отработавших газов и заполнит собой пространство над поршнем.

Итак, в двухтактном двигателе за один оборот коленчатого вала (в два такта) совершается полный процесс, а работа протекает следующим образом:

1-й такт — при движении поршня вверх происходят одновременно: над поршнем — сжатие рабочей смеси в цилиндре, под поршнем — всасывание рабочей смеси в кривошипную камеру (картер);

2-й такт (рабочий ход) — при движении поршня вниз происходят одновременно: сгорание и расширение газов в цилиндре, выпуск отработавших газов, сжатие смеси в кривошипной камере, перепуск рабочей смеси из картера в цилиндр.

В дальнейшем все такты повторяются в той же последовательности, совершая рабочий ход за каждый оборот коленчатого вала.

Способ продувки двухтактного двигателя. Часть рабочего процесса двухтактного двигателя, при котором происходят перепуск рабочей смеси из картера в цилиндр и вытеснение ею продуктов сгорания, называется «продувкой». Если

очистка цилиндра от отработавших газов и заполнение его свежей смесью совершаются с помощью кривошипной камеры, которая в этом случае выполняет роль насоса, продувка называется кривошипно-камерной.

В зависимости от расположения окон и направления струи при перепуске рабочей смеси в цилиндр, различают следующие виды продувок: поперечную, возвратную и встречную. Каждая из этих видов продувок может происходить по одному или нескольким перепускным каналам, а отсюда и продувка будет называться одно-, двух-, трех- и четырехканальной.

В отечественных двухтактных двигателях мотопомп применяются поперечная и возвратная двухканальные кривошипно-камерные продувки.

Поперечно-кривошипно-камерной называется продувка, при которой выхлопные окна расположены напротив продувочных. Дно поршня двигателя при такой продувке снабжается особым гребнем-отражателем, назначение которого состоит в том, чтобы при выходе струи смеси из продувочных окон направлять ее вдоль стенки в верхнюю часть цилиндра, препятствовать смешению с отработавшими газами, а также предохранять от непосредственного прорыва рабочей смеси из продувочных окон в выхлопные. Так как продувочные и выхлопные окна открываются одновременно, то часть рабочей смеси все же прорывается к выхлопным и уходит с отработавшими газами.

Поперечно-кривошипно-камерная продувка была применена при изготовлении двигателя мотопомпы СМ-700.

Возвратно-кривошипно-камерная продувка характеризуется тем, что потоки рабочей смеси направляются на стенку цилиндра, противоположную выхлопным окнам, поднимаются к головке цилиндра, описывают петлеобразное движение и возвращаются к выхлопным окнам.

Двухканальная возвратно-кривошипно-камерная продувка применяется при изготовлении двигателей мотопомп М-800, СМ-2, М-600, М-300 и М-100. В этом случае смесь поступает из картера в цилиндр по двум продувочным каналам, нижние отверстия которых сообщаются с полостью картера. Продувочные окна, которыми заканчиваются каналы в верхней части, расположены рядом с одним или двумя выхлопными окнами. Таким образом, рабочая смесь поступает в цилиндр двумя потоками, направленными под заданным углом на противоположную стенку, отражается от нее, поднимается вверх и движется в обратном направлении, возвращаясь в выхлопные окна, спускается вниз и вытесняет продукты сгорания. При таком расположении продувочных окон рабочая смесь, выходящая из продувочных каналов, совершает движение почти по замкнутой кривой; ее путь до выхлопных окон удлиняется, а это позволяет увеличить время их открытия. Утечка рабочей смеси в выхлопную

трубу получается значительно меньше, чем при поперечно-кривошипно-камерной продувке; улучшается очистка цилиндров от отработавших газов.

Схема двухканальной, возвратно-кривошипно-камерной продувки М-600 изображена на рис. 26.

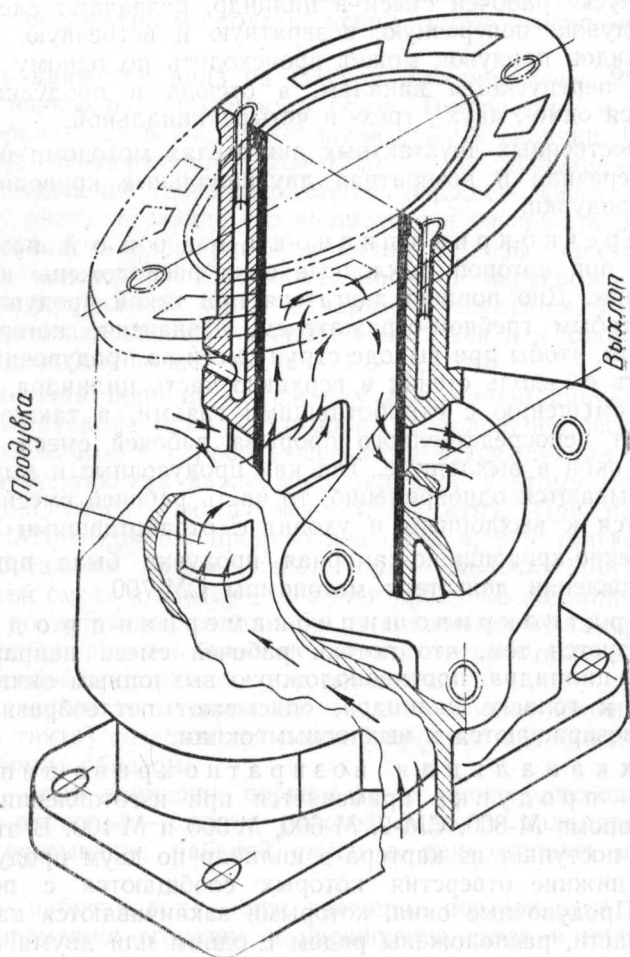


Рис. 26. Схема двухканальной возвратно-кривошипно-камерной продувки М-600.

Газораспределение двухтактного двигателя. Механизм газораспределения служит для управления впуском горючей смеси и выпуском отработавших газов.

В двухтактном двигателе для управления газораспределением используется поршень, который в определенные моменты открывает соответствующие окна, находящиеся в стенке цилиндра.

В двухтактном двигателе наполнение и очищение цилиндра происходят примерно вдвое короче, чем у четырехтактного, и по отношению к углу поворота кривошипа в среднем составляют: всасывание — 100° — 110° , продувка — 110° — 120° , выхлоп — 130° — 140° .

Продолжительность этих периодов зависит в некоторой мере от высоты окон. Высота окон у двухтактных двигателей составляет в среднем для всасывающих окон — 22% хода поршня, для

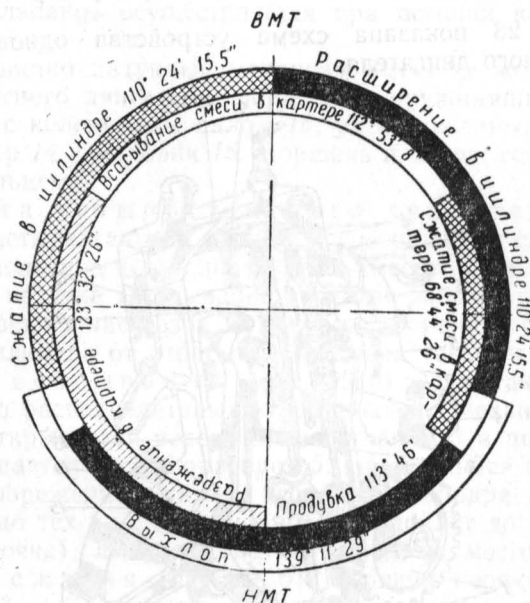


Рис. 27. Диаграмма газораспределения двигателя М-600.

продувочных — 18% и для выхлопных — 26%. Следовательно, выхлопные окна всегда открываются несколько раньше продувочных.

Площадь окон должна быть возможно большей с тем, чтобы уменьшить торможение всасываемых и отработавших газов. Однако ширина их ограничивается с тем, чтобы избежать зацепления поршневых колец за края окон; практически она не должна превосходить 60° окружности цилиндра, а при большей ширине окна его разделяют на несколько секций перегородками. Расход топлива и четкость работы двухтактного двигателя в большой степени зависят от расположения окон и их размеров. Так, например, при отложении нагара в выпускных окнах в некоторой мере уменьшается их сечение, а это в свою очередь, сокращает продолжительность периода выпуска и заметно сказывается на

исправности работы двигателя. На рис. 27 приведена диаграмма газораспределения двигателя М-600.

По углу поворота коленчатого вала продолжительность выпуска отработавших газов определяется в 139° , а фаза продувки — в 114° . Фаза всасывания рабочей смеси в кривошипную камеру определяется в 113° . По отношению к ходу поршня высота выхлопных окон составляет 27 %, а продувочных окон — 18,5 %.

§ 7. Рабочий процесс четырехтактного карбюраторного двигателя

На рис. 28 показана схема устройства одноцилиндрового четырехтактного двигателя.

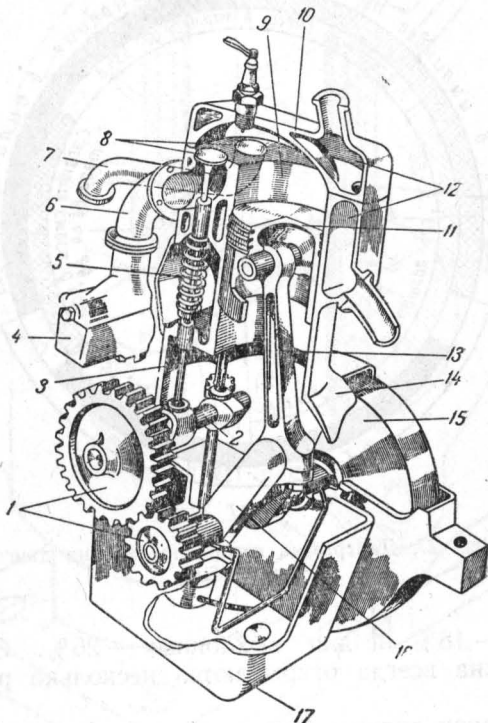


Рис. 28. Схема устройства четырехтактного двигателя:

1 — распределительные шестерни; 2 — распределительный кулачковый вал; 3 — толкатель; 4 — карбюратор; 5 — клапанные пружины; 6 — всасывающий патрубок; 7 — выхлопной патрубок; 8 — клапаны; 9 — цилиндр; 10 — головка цилиндра; 11 — поршень; 12 — водяная рубашка; 13 — шатун; 14 — картер; 15 — маховик; 16 — коленчатый вал; 17 — поддон

Цилиндр 9 закрывается сверху съемной головкой 10. Головка и верхняя часть цилиндра имеют двойные стенки. Пространство 12 между этими стенками заполняется водой, охлаждающей ци-

линдры, и называется «водяной рубашкой». В боковом приливе к телу цилиндра имеются два отверстия — всасывающее и выхлопное, — прикрываемые клапанами 8. Всасывающее отверстие через короткий всасывающий патрубок 6 соединено с карбюратором 4, а выхлопное — с выхлопной трубой 7. Клапаны поднимаются (открываются) благодаря воздействию на них толкателей 3, на которые набегают кулачки распределительного вала 2. Кулачковый вал, в свою очередь, приводится во вращение коленчатым валом 16 через шестеренчатую передачу 1. Опускание (закрывание) клапанов осуществляется при помощи клапанных пружин 5.

Кривошипно-шатунный механизм имеет те же детали, что и у двухтактного двигателя: поршень с пружинящими кольцами, шатун 13 с коленчатым валом 16, расположенным в подшипниках; картер 14 и маховик 15. Поршень и шатун соединены поршневым пальцем.

Работа четырехтактного двигателя. Во время работы в четырехтактном двигателе совершаются следующие процессы: наполнение цилиндра рабочей смесью, состоящей из паров бензина и воздуха (всасывание); сжатие рабочей смеси; сгорание смеси и расширение газов в процессе сгорания (рабочий ход); очистка цилиндра от отработавших газов (выпуск или выхлоп).

Такт всасывания (рис. 29, а). При такте всасывания с помощью распределительного кулачкового механизма (кулачки 1 и 2*) открывается всасывающий клапан 3 и полость цилиндра 4 сообщается с карбюратором 5. Движущийся вниз поршень 6 создает разрежение в камере сгорания цилиндра. Это будет происходить до тех пор, пока поршень не дойдет до НМТ (нижняя мертвая точка), а клапан не опустится на место.

Такт сжатия (рис. 29, б). Поршень перемещается вверх, клапаны 3 и 7 закрыты — происходит сжатие рабочей смеси, сопровождаемое повышением температуры и давления. Такт заканчивается к моменту прихода поршня в ВМТ (верхняя мертвая точка).

Такт расширения (рис. 29, в). К моменту подхода поршня в ВМТ между электродами запальной свечи проскакивает электрическая искра, воспламеняющая сжатую рабочую смесь. Происходит мгновенное сгорание смеси, сопровождаемое резким расширением газов и повышением давления (до 20—30 атм). Поршень устремляется вниз, вращая коленчатый вал.

Такт выпуска (рис. 29, г). С подходом поршня к НМТ давление газов будет использовано. Инерцией маховика, приобретенной в момент рабочего хода, поршень будет двигаться вверх и очищать цилиндр от продуктов сгорания, при этом выхлопной

* Кулачок 2, действующий на толкатель всасывающего клапана, вынесен влево для того, чтобы показать его положение относительно кулачка 1 выхлопного клапана; в действительности же оба кулачка находятся на одном распределительном валу.

клапан 7 будет открыт. При дальнейшем вращении вала снова происходит повторение цикла. У четырехцилиндрового двигателя ГАЗ-МК подобный цикл происходит в каждом цилиндре. Кривошипы всех его цилиндров объединены в одну деталь — коленча-

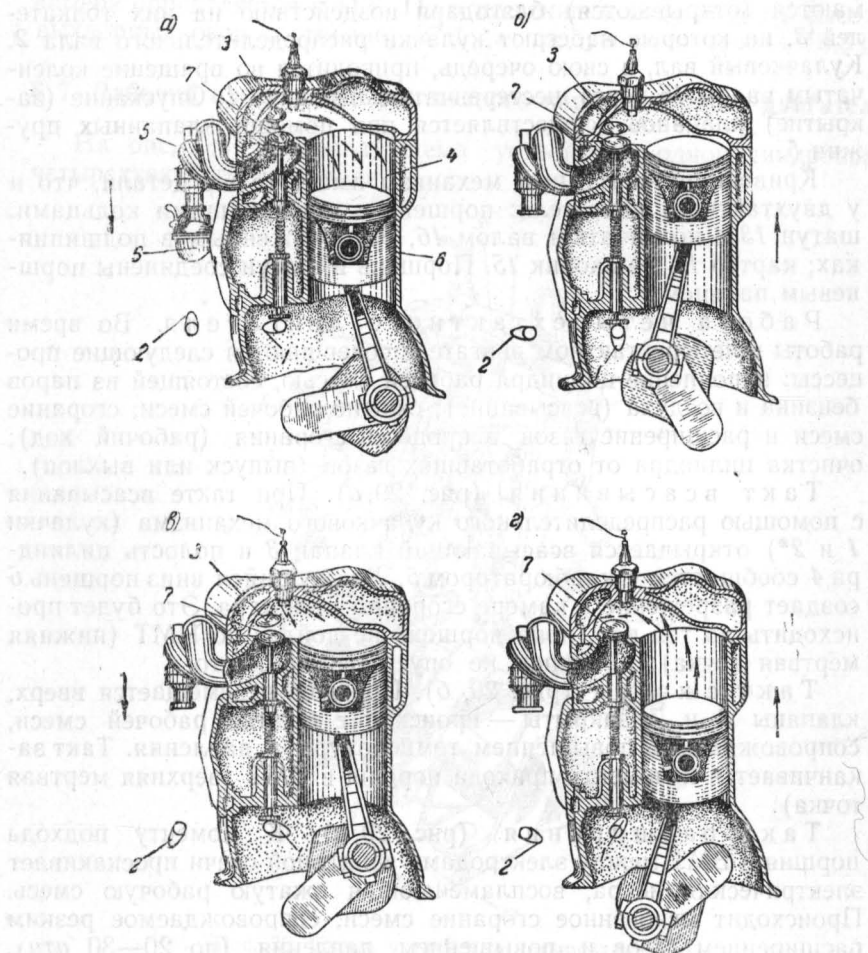


Рис. 29. Рабочий процесс четырехтактного карбюраторного одноцилиндрового двигателя:

а — такт всасывания; б — такт сжатия; в — такт расширения;
г — такт выпуска

тый вал, устроенный так, что одноименные такты в различных цилиндрах чередуются в определенном порядке. Последовательность открытия клапанов зависит от угла расположения одних одноименных кулачков относительно других, что и определяет порядок работы двигателя при данной форме коленчатого вала.

Итак, порядком работы двигателя называется последовательность тактов в различных цилиндрах.

При определении возможных порядков работы четырехцилиндровых двигателей необходимо иметь в виду, что средние коленна развернуты относительно крайних на 180° (рис. 30), а одноименные такты во всех четырех цилиндрах происходят после каждого поворота коленчатого вала на 180° . При движении поршня вниз могут быть такты: рабочий, или впуск рабочей смеси, а при движении вверх — сжатие или выпуск. На рис. 31 показан цикл четырехцилиндрового двигателя с порядком работы 1—2—4—3 за каждый полуоборот коленчатого вала.

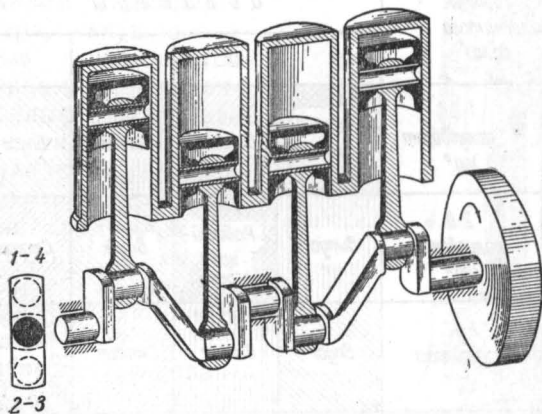


Рис. 30. Рабочий процесс четырехтактного четырехцилиндрового карбюраторного двигателя

Фазы газораспределения четырехтактного двигателя. При рассмотрении рабочего цикла четырехтактного двигателя для простоты изложения было сделано допущение, что клапаны открываются и закрываются при нахождении поршня в мертвых точках. В действительности же, для лучшего заполнения цилиндра свежей рабочей смесью и для полной его очистки от отработавших газов, открытие и закрытие клапанов не совпадают с положениями поршней в ВМТ и НМТ, а процессы всасывания и выхлопа длительнее одноименных тактов.

Опережение открытия клапанов и запаздывание их закрытия, выраженные в градусах угла поворота коленчатого вала, носят название фаз газораспределения.

В двигателе ГАЗ-МК всасывающий клапан открывается с опережением, когда поршень еще не дошел до ВМТ, а колено вала, соответственно, — до вертикального положения на 21° , и рабочая смесь начинает заполнять цилиндр. Опережение открытия всасывающего клапана обеспечивает наибольший его подъем к началу такта всасывания и некоторую продувку цилиндра рабочей смесью.

Закрытие всасывающего клапана происходит с некоторым запаздыванием, когда поршень после такта всасывания пройдет НМТ и станет подниматься, а колено вала отойдет от нижнего вертикального положения на 70° . Поступление рабочей смеси после прохождения поршнем НМТ продолжается за счет инерции смеси и небольшого разрежения в цилиндре.

Открытие выхлопного клапана происходит со значительным опережением, т. е. прежде чем кривошип вала во время рабочего хода дойдет до крайнего нижнего положения (ранее на 60°). Опережение открытия этого клапана позволяет продуктам сгорания

Обороты коленчатого вала		Ц и л и н д р ы			
		1	2	3	4
1-й оборот	1-й полуоборот 180°	Рабочий ход	Сжатие	Выпуск	Впуск
	2-й полуоборот 180°	Выпуск	Рабочий ход	Впуск	Сжатие
2-й оборот	1-й полуоборот 180°	Впуск	Выпуск	Сжатие	Рабочий ход
	2-й полуоборот 180°	Сжатие	Впуск	Рабочий ход	Выпуск

Рис. 31. Порядок работы четырехтактного двигателя.

выходить из цилиндра до того, как поршень начнет подниматься. Этим достигается не только хорошая очистка цилиндра, но и избегаются противодействие на поршень.

Выхлопной клапан закрывается, когда поршень перейдет ВМТ, а колено вала отойдет от верхнего вертикального положения на 13° . В начале опускания поршня газы все же будут выходить из цилиндра за счет отсасывающего действия газов, двигающихся в выхлопном коллекторе.

В цилиндрах двигателя ГАЗ-МК в момент окончания выхлопа и начала всасывания открыты оба клапана — всасывающий и нагнетательный.

§ 8. Кривошипно-шатунный механизм двухтактного двигателя

Кривошипно-шатунный механизм двигателя предназначен для восприятия давления газов и преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня во вращательное

движение коленчатого вала. Кривошипно-шатунный механизм двухтактного двигателя состоит из цилиндров, поршня, поршневых колец, поршневого пальца, шатуна, коленчатого вала и картера (рис. 32).

Цилиндр. В цилиндре происходит рабочий процесс, он служит также для направления движения поршня. Цилиндр двигателя представляет собой фасонную отливку из специального чугуна или отливку из алюминиевого сплава со стальной или чугунной вставной гильзой. Внутренняя часть цилиндра, по которой скользит поршень, называется зеркалом цилиндра. Окна цилиндра, связанные с карбюратором, называются впускными окнами, а связанные с выпускными патрубками — выпускными; окна, связывающие каналы цилиндра с картером, называются перепускными, или продувочными.

На рис. 33, а изображен цилиндр двигателя мотопомпы М-600, отлитый из алюминиевого сплава с рабочей гильзой из мелкозернистого легированного чугуна. Верхняя часть цилиндра имеет двойную литую стенку, пространство между ними образует водяную рубашку 1. Отверстие 2 с резьбой в нижней части водяной рубашки, с правой стороны цилиндра, служит для заполнения рубашки цилиндра водой. Водяная рубашка в верхней плоскости цилиндра сообщается с водяной рубашкой головки цилиндра. Рабочая гильза имеет два окна 6, расположенных рядом, для всасывания рабочей смеси; два окна 4 для выпуска отработавших газов и два продувочных окна 5, расположенных диаметрально противоположно друг другу.

Выпускные окна гильзы прямоугольной формы каналами в теле отливки цилиндра соединяются с патрубком выпускной трубы. Для крепления патрубка на боковом приливе 8 имеется четыре резьбовых отверстия, в которые ввертываются шпильки. В приливах стенки цилиндра расположены два продувочных канала 9, которые переходят в продувочные окна и сообщаются с кривошипной камерой. Сбоку продувочные каналы закрываются

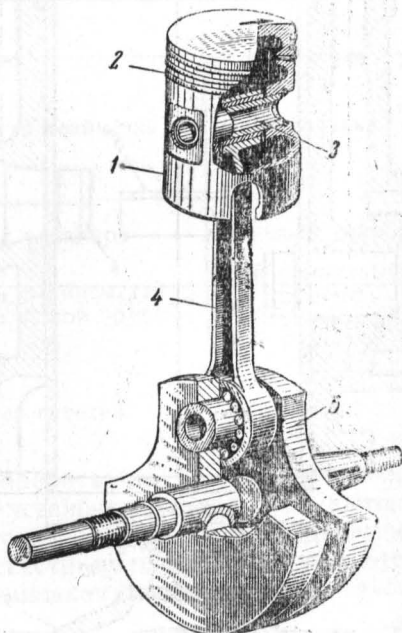


Рис. 32. Кривошипно-шатунный механизм:

1 — поршень; 2 — поршневые кольца;
3 — поршневой палец; 4 — шатун; 5 — коленчатый вал

крышками 10, которые впрессовываются в отливку цилиндра. Всасывающие окна расположены ниже продувочных и переходят в общий канал, заканчивающийся приливом 7 для крепления карбюратора шпильками.

Высота цилиндра $158_{-0,26}$ мм, высота рабочей гильзы — 165 мм, диаметр — 85 мм, толщина стенки гильзы — 3,5 мм.

Основные и ремонтные размеры цилиндров мотопомпы М-600, выпускаемых заводом-изготовителем, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Группа	Обозначение	Диаметр цилиндра в мм	Место клеймения	Примечание
1	М-600-213 (1)	$85,0_{+0,07}$	Обод цилиндра	Основной размер
2	М-600-213 (2)	$85,3_{+0,07}$	Над фланцем для выхлопной трубы	1-й ремонтный размер*
3	М-600-213 (2)	$85,5_{+0,07}$		2-й ремонтный размер*
	М-600-213 (3)	$85,7_{+0,07}$		
	М-600-213 (3)	$86,0_{+0,07}$		

* Ранее выпускаемые заводом-изготовителем.

Низ рабочей гильзы имеет обработанный посадочный пояс, который служит для правильной установки цилиндра на картер. Нижний фланец цилиндра имеет четыре отверстия для крепления его к картеру. На верхней плоскости цилиндра располагаются четыре резьбовых отверстия со шпильками для крепления головки цилиндра.

На рис. 34 представлены рабочая гильза и ее развертка.

Цилиндр двигателя мотопомпы СМ-2 имеет ту же конструкцию, только отливка его изготавливается целиком из легированного чугуна без рабочей гильзы.

Цилиндр мотопомпы М-300 (см. рис. 33, б) представляет собой чугунную отливку, рабочая поверхность которой имеет по два выхлопных 4, продувочных 5 и всасывающих 6 окон. В водяную рубашку 1 через отверстие 2, расположенное с левой стороны цилиндра, подается охлаждающая вода. Всасывающие окна расположены несколько выше, чем у цилиндра М-600 и соединяются с патрубком карбюратора через вертикальный канал 3. Прилив 7 для карбюратора расположен с правой стороны, а прилив 8 для выхлопной трубы — слева, крепление последней осуществлено на резьбе.

В нижней части стенки цилиндра имеются две выемки, сделанные для того, чтобы шатун при движении не касался стенок. Высота цилиндра $152_{-0,16}$ мм, диаметр $60_{-0,06}$ мм. В наружной стенке имеется отверстие для оси пускового механизма.

Цилиндр М-100 не имеет водяной рубашки, а поэтому снабжен охлаждающими ребрами.

54

нагара. Камера сгорания головки может иметь форму усеченного конуса или сферическую форму. Испытания двух головок на двигателе М-600 показали, что при сферической форме камеры эффективная мощность двигателя увеличивается на 3%, рас-

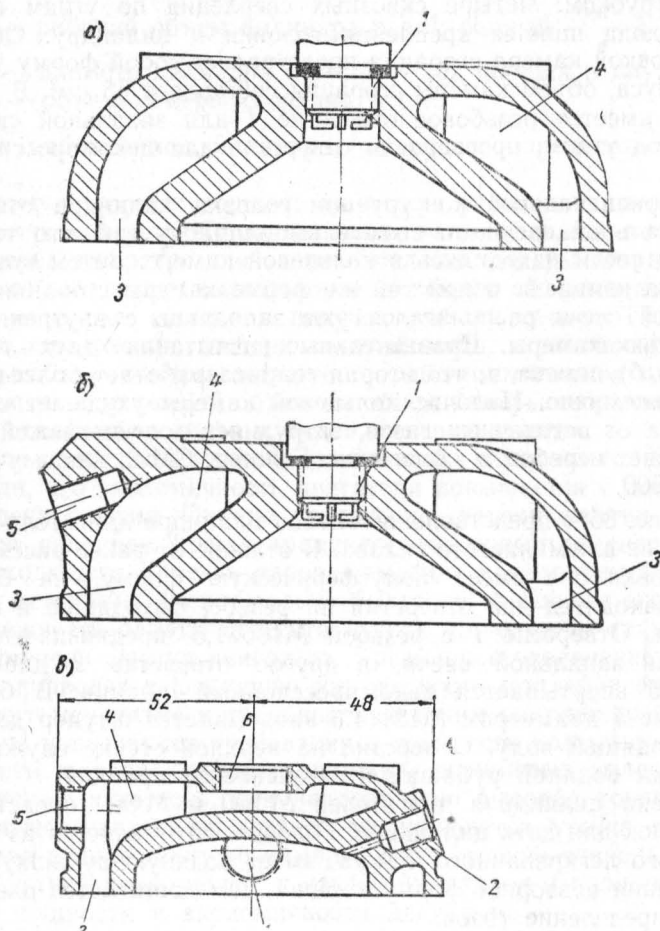


Рис. 35. Головка цилиндра:

а — двигателя М-600 с кольцевой камерой для свечи; б — двигателя М-600 с нормальным расположением свечи; в — двигателя М-300: 1 — отверстие для запальной свечи; 2 — отверстие декомпрессора; 3 — отверстие для охлаждения; 4 — рубашка; 5 — отверстие для штуцера охлаждающей воды; 6 — отверстие для пробки

ход топлива уменьшается на 3—4% и температура отходящих газов повышается на 2—3°С.

На рис. 35, а изображена съемная головка цилиндра двигателя М-600, отлитая из алюминиевого сплава. Пространство двойными стенками образует рубашку 4, заполняемую водой. Вода

поступает в рубашку через четыре отверстия 3 на нижней плоскости головки, которые, при установке ее на цилиндр, сообщают рубашку головки с рубашкой цилиндра. Отверстие 5 в боковой стенке головки сообщает водяную рубашку с отводящим водяным патрубком. Четыре сквозных сверления по углам служат для прохода шпилек крепления головки к цилиндру. Образованная головкой камера сгорания представляет собой форму усеченного конуса, объем камеры сгорания составляет 66 см^3 . В центре головки имеется резьбовое отверстие 1 для запальной свечи, а сбоку, под углом, просверлено отверстие для декомпрессионного краника.

В первоначальной конструкции головки цилиндра отверстие для запальной свечи по высоте выполнялось так, что торец и электрод свечи находились в кольцевой камере. Затем конструкция была изменена и при той же форме камеры сгорания торец запальной свечи располагался уже заподлицо с внутренней поверхностью камеры. Сравнительные испытания двух головок (рис. 35, б) показали, что вторая головка работает более надежно и экономично. Наличие кольцевой камеры ухудшает очистку цилиндра от остаточных газов, затрудняет доступ свежей смеси и вызывает перебои в зажигании. Головка СМ-2, как и у двигателя М-600.

На рис. 35, в представлена головка цилиндра двигателя М-300, отлитая из алюминиевого сплава. В отличие от ранее рассмотренной головки она имеет полусферическую форму, на боковой стенке находятся два отверстия на резьбе, выходящие в камеру сгорания. Отверстие 1 с резьбой $M18 \times 1,5$ предназначено для установки запальной свечи, в другое отверстие 2 диаметром $M10 \times 1,5$ ввертывается декомпрессионный краник. В боковое отверстие 5 диаметром $M12 \times 1,5$ ввертывается штуцер для трубы, отводящей воду. Отверстие на верхней стенке служит для промывки водяной рубашки и закрывается пробкой.

Головка цилиндров двигателей М-700 и М-800 представляет собой блок для двух цилиндров. Головка изготавливается из мелкозернистого легированного чугуна, имеет водяную рубашку; камера сгорания повторяет форму поршня, чем достигается равномерное распределение газов.

Степень сжатия и ее влияние на работу двигателя. Когда поршень находится в ВМТ, то в цилиндре над ним остается свободное пространство, называемое камерой сгорания или сжатия. В этом пространстве сжатия рабочая смесь воспламеняется электрической искрой. Величина, характеризующая сжатие и представляющая собой отношение объема цилиндра, в том случае, когда поршень находится в НМТ (полный объем цилиндра), к объему цилиндра в том случае, когда поршень находится в ВМТ (объем камеры сгорания), называется степенью сжатия. Степень сжатия обозначается буквой ϵ .

Величина степени сжатия подсчитывается по следующей формуле:

$$\xi = \frac{V_n + V_e}{V_e},$$

где: V_n — рабочий объем цилиндра в см^3 , равный $\frac{\pi d^2}{4} \cdot S$ (здесь:

d — диаметр цилиндра в см , S — ход поршня в см);

V_e — объем камеры сгорания в см^3 .

Зная рабочий ход цилиндра, нетрудно определить степень сжатия.

Делается это так: поршень двигателя устанавливают в ВМТ, наливают в мензурку моторное масло, затем сливают его из мензурки через отверстие для свечи в полость камеры сгорания, заполняя ее полностью; высчитывают из общего объема масла, бывшего в мензурке, остаток и получают объем камеры сгорания.

Для определения степени сжатия надо, согласно формуле, сложить объем камеры сгорания с рабочим объемом цилиндра и разделить этот полный объем на объем камеры сгорания. Полученное отвлеченное число и будет степенью сжатия.

Результаты исследований двигателей внутреннего сгорания показали, что экономичность двигателя повышается с повышением степени сжатия. Однако увеличение степени сжатия ограничивается явлением преждевременного самовоспламенения топлива, входящего в состав рабочей смеси, и появлением так называемой детонации (ненормально быстрого взрывного сгорания).

Надежность работы агрегата и срок его службы также зависят от степени сжатия двигателя. Чрезмерное увеличение степени сжатия приводит к снижению долговечности деталей кривошипно-шатунного механизма и предъявлению к ним высоких требований. Особенно повышаются требования к жесткости коленчатого вала, прочности шатуна, стойкости поршня, поршневых колец и подшипников. Кроме того, при недостаточно высокой точности обработки перечисленных деталей увеличивается утечка газов из цилиндра в кривошипную камеру, а это, в свою очередь, приводит к быстрой порче колец, к износу цилиндров и поршня, к снижению мощности и экономичности двигателя.

Поэтому степень сжатия двигателей мотопомп применяется равной $\xi = 5,2-5,4$.

Поршень. Поршень воспринимает давление рабочих газов и передает их коленчатому валу. Кроме того, в двухтактных двигателях поршень заменяет клапаны и в процессе движения попеременно перекрывает впускные, выпускные и перепускные окна, т. е. управляет всем процессом газораспределения.

Поршень (рис. 36) состоит из днища, головки, юбки и бобышек.

Верхняя часть поршня называется головкой, нижняя — юбкой. В отверстие бобышек вставляется поршневой палец. Головка

поршня имеет канавки для поршневых колец. Две верхние обычно служат для установки уплотнительных (компрессионных), а нижняя — для маслосъемных колец, служащих для снятия избытка масла со стенок цилиндра. В кольцевых канавках двухтактных двигателей ставятся ограничители (стопоры), предохраняющие

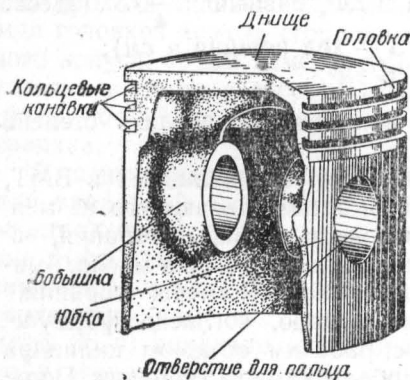


Рис. 36. Поршень и его элементы.

поршневые кольца от произвольного поворачивания и западания их концов в окна цилиндра.

Во время работы поршень сильно нагревается и, следовательно, происходит его расширение; чтобы избежать заедания поршня, между стенками поршня и цилиндра делается зазор.

На рис. 37,а изображен поршень двигателя мотопомпы М-600, отлитый из алюминиевого сплава. Головка поршня имеет сферическую форму.

В верхней части поршня расположены три канавки 2 для компрессионных колец, в нижней части юбки поршня — канавка 3 для маслосъемного кольца. Поршневые кольца удерживаются от поворота в канавках штифтами. Для уменьшения утечки газов через зазор у замка колец, стопоры и вместе с ними замки смещены относительно друг друга по окружности поршня (рис. 38,а).

Боковая поверхность поршня, между нижним компрессионным кольцом и маслосъемным кольцом, выполнена на конус, разность диаметров составляет 0,3 мм.

Зазор между юбкой поршня и цилиндром равен от 0,1 до 0,24 мм. Завод выпускает три основных и ремонтных размера поршней, указанных в табл. 3.

На внутренней поверхности каждого отверстия для пальца имеются по одной цилиндрической канавке 5 (см. рис. 37). Канавки служат для установки стопорных колец поршневого пальца.

Поршень мотопомпы СМ-2 отличается только формой внутренних усиливающих ребер.

У поршня двигателя М-300 (см. рис. 37,б), по сравнению с поршнем М-600, несколько иной формы усиительные ребра 4 и отсутствует четвертое кольцо на юбке поршня. Конусность юбки поршня составляет 0,18 мм; это делается потому, что головка соприкасается с пламенем и горячими газами, а следовательно, расширяется больше, чем юбка. Зазор между юбкой и цилиндром равен от 0,18 до 0,27 мм. Стопоры располагаются под углом 40° друг против друга в том же порядке, что и на рис. 38,а.

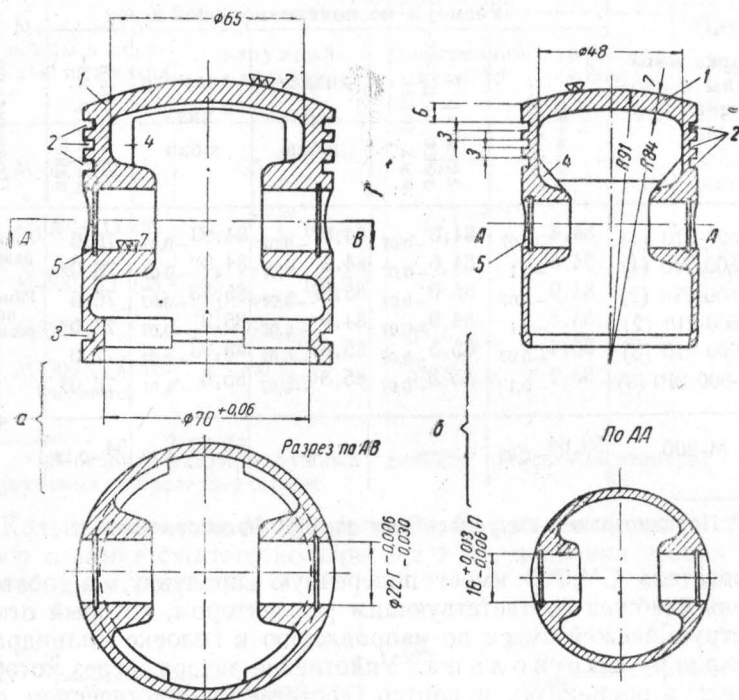


Рис. 37. Поршень:

а — двигателя М-600; *б* — двигателя М-390: 1 — головка поршня; 2 — канавки для компрессионных колец; 3 — канавка для масляемого кольца; 4 — усиленные ребра; 5 — канавки для стопорных колец

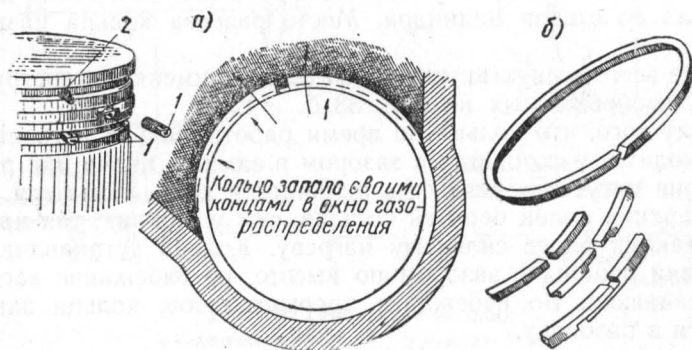


Рис. 38. а) Смещение замков и стопоров колец по окружности поршня. б) Конструкция замков:

1 — стопоры; 2 — гнездо стопора

Таблица 3

Группа	Марка мото- помпы и обоз- начение пор- шня	Размеры по поясам поршней в мм					Примечание
		диаметр головки	диаметр в зоне поршне- вых колец	диаметр верха юбки	диаметр низа юбки	внутренний диаметр ка- навок	
1	M-600-210 (1)	84,4 _{-0,07}	84,5 _{-0,07}	84,87 _{-0,07}	84,93 _{-0,07}	76,0	Основной размер
	M-600-210 (1)	84,5 _{-0,1}	84,6 _{-0,07}	84,6 _{-0,07}	84,9 _{-0,07}	76,0*	
2	M-600-210 (2)	84,9 _{-0,07}	85,0 _{-0,07}	85,37 _{-0,07}	85,43 _{-0,07}	76,5	Ремонт- ные размеры
	M-600-210 (2)	84,8 _{-0,1}	84,9 _{-0,07}	84,9 _{-0,07}	85,2 _{-0,07}	76,0*	
3	M-600-210 (3)	85,4 _{-0,07}	85,5 _{-0,07}	85,87 _{-0,07}	85,93 _{-0,07}	77,0	
	M-600-210 (3)	85,2 _{-0,1}	85,3 _{-0,07}	85,3 _{-0,07}	85,6 _{-0,07}	76,0*	
	M-300	59,64 _{-0,05}	—	—	59,82 _{-0,03}	54 _{-0,12}	

* Поршни, ранее выпускавшиеся заводом-изготовителем.

Двигатель СМ-700 имеет поперечную продувку, а поэтому поршень снабжен соответствующим рефлектором, который отклоняет струю свежей смеси по направлению к головке цилиндра.

Поршневые кольца. Уплотнение зазора, через который газы могут проникнуть в картер, достигается применением пружинящих поршневых колец.

Поршневые кольца представляют собой упругие разрезные чугунные кольца, которые вставляются в канавки поршня. Поршневые кольца подразделяются на компрессионные и масляные. Первые применяются для уплотнения, вторые — для съема излишка масла со стенок цилиндра. Место разреза кольца называют замком.

Чаще всего в двухтактных двигателях применяют конструкцию замков, изображенных на рис. 38, б.

Ввиду того, что кольца во время работы сильно нагреваются, их приходится изготовлять с зазором в замках, иначе при расширении они могут заклинить в цилиндре и даже сломаться. Зазоры у верхних колец берутся больше, чем у нижних, так как они подвергаются более сильному нагреву. Кольца устанавливаются в канавки поршня с зазором по высоте, во избежание заедания их в канавках. Во избежание прорыва газов, кольца замками ставятся в разбивку.

На поршне двигателя М-600 устанавливаются три компрессионных кольца и на юбке — одно маслосъемное. Кольца двигателя М-600 (рис. 39, а) изготовляют из серого чугуна.

Завод выпускает кольца следующих основных и ремонтных размеров (табл. 4).

Таблица 4

Группа	Марка мото- помпы и сбоз- начение кольца	Размеры в мм			Примечание
		наружный диаметр	внутренний диаметр	толщина кольца	
1	М-600-211 (1)	$85^{+0,09}_{+0,07}$	$77^{+0,1}$	$3^{-0,011}_{-0,044}$	Основные размеры
2	М-600-211 (2)	$85,3^{+0,09}_{+0,07}$ (85,5)*	$77^{+0,1}$	$3^{-0,011}_{-0,044}$	Ремонтные размеры
3	М-600-211 (3)	$85,7^{+0,09}_{+0,07}$ (86,0)*	$77^{+0,1}$	$3^{-0,011}_{-0,044}$	
4	М-300	$60_{-0,05}$	$55,8_{-0,05}$	$2,5_{-0,02}$	
5	М-300 (масло- съемное)	$60_{-0,05}$	$55,8_{-0,05}$	$3_{-0,02}$	

* В скобках указан наружный диаметр ремонтных размеров колец выпускаемых в последнее время.

Кольцо двигателя М-300 (рис. 39, б) изготавливается из чугуна. Зазор в замке сжатого кольца $0,2^{+0,05}$; величина зазора замка в свободном состоянии $7 \pm 0,5$.

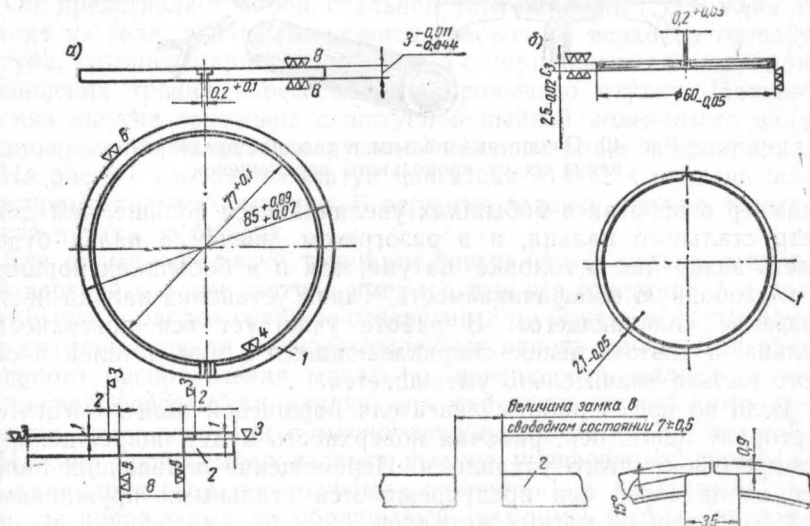


Рис. 39. Поршневое кольцо:

а — двигателя М-600; б — двигателя М-300;
1 — поршневые кольца; 2 — замок в раскрытом состоянии

Поршневые пальцы. Поршневой палец служит для шарнирного соединения поршня с шатуном.

Поршневой палец (рис. 40) представляет собой стальную

толстостенную трубку, которая своими концами устанавливается в отверстие бобышек поршня и посередине охватывается верхней головкой шатуна. Соединение поршневого пальца с шатуном и в отверстиях бобышек не одинаково. В отверстие головки шатуна палец устанавливается с зазором порядка 0,003—0,015 мм, а в отверстиях бобышек поршня производят посадку пальца с натягом от 0 до 0,012 мм. По мере нагрева алюминиевого поршня

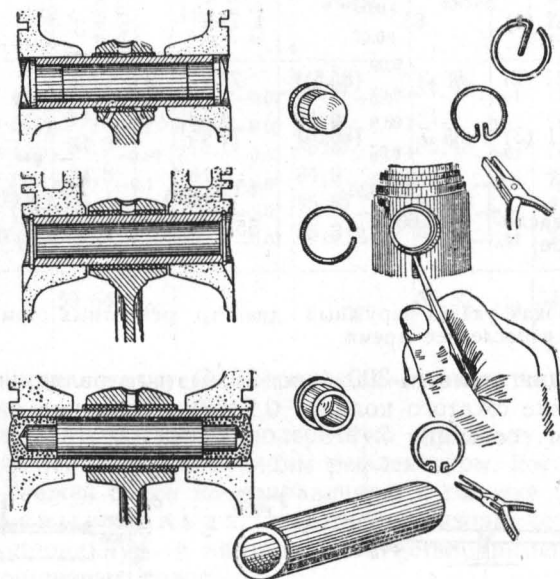


Рис. 40. Поршневые пальцы и способы предохранения их от продольного перемещения

диаметр отверстия в бобышках увеличивается больше, чем диаметр стального пальца, и в разогретом двигателе палец будет иметь зазор как в головке шатуна, так и в бобышках поршня, т. е. свободную поворачиваемость. Такая установка пальца носит название «плавающего». В работе участвует вся поверхность пальца, а поэтому износ соприкасающихся с ним деталей и самого пальца значительно уменьшается.

Если во время работы двигателя поршневой палец сместится в сторону вдоль оси, рабочая поверхность будет повреждена, а компрессия от этого ухудшится. Перемещение плавающих пальцев вдоль своей оси предупреждается стальными пружинками или грибками из мягких металлов.

Номинальные и ремонтные размеры пальцев и втулок шатуна даны в табл. 5.

Ш а т у н. Шатун является связывающей деталью между поршнем и коленчатым валом и при рабочем ходе служит для передачи усилий от первого ко второму, а при остальных тактах — наоборот.

Таблица 5

Марка моторов	Размеры в мм			Деталь	Примечание
	длина	наружный диаметр	внутренний диаметр		
М-600	74 ^{-0,1} _{-0,3}	22 _{-0,010}	15	Палец	Основной
	74 ^{-0,1} _{-0,3}	22,15 _{-0,010}	15		Ремонтный
М-300	52 ^{-0,1} _{-0,3}	16 _{-0,012}	10	Палец	Основной
	52 ^{-0,1} _{-0,3}	16,2 _{-0,012}	10		Ремонтный
М-600	32	26 ^{+0,145} _{+0,100}	22 ^{+0,018} _{+0,006}	Втулка шатуна	Основной
	32	26 ^{+0,145} _{+0,100}	22,15 ^{+0,018} _{+0,006}		Ремонтный
М-300	24 _{-0,04}	20 ^{+0,042} _{+0,020}	16 ^{+0,025} _{+0,008}	Втулка шатуна	Основной
	24 _{-0,04}	20 ^{+0,042} _{+0,020}	16,2 ^{+0,025} _{+0,008}		Ремонтный

Он представляет собой стальной штампованный стержень и состоит из тела, верхней и нижней головок. В верхнюю головку шатуна, которая шарнирно соединена с поршневым пальцем, для уменьшения трения впрессовывают бронзовую втулку. Нижняя головка шатуна сочленена с шатунной шейкой коленчатого вала и одновременно является наружным кольцом роликоподшипника.

На рис. 41 изображен шатун двигателя М-600. Стержень шатуна прямоугольного сечения. В верхнюю головку шатуна запрессована втулка из бронзы.

Для надежной смазки трущихся поверхностей пальца и втулки в верхней головке шатуна имеются верхнее отверстие 1 и два симметрично расположенные отверстия 2 по бокам, которые служат для улавливания мелкораспыленных капель масла. Для равномерного распределения масла по поверхности пальца и по внутренней поверхности втулки она снабжена неглубокими канавками, совмещенными с маслоулавливающими отверстиями 2.

Нижняя неразъемная головка шатуна шлифованной внутренней цилиндрической поверхностью опирается на игольчатые ролики, расположенные по образующей шатунной шейке коленчатого вала, и вместе с ней представляет так называемый игольчатый подшипник. Для обеспечения должного радиального зазора в игольчатом подшипнике шатуна, пальцы кривошипа, игольчатые ролики и шатуны (по отверстию нижней головки) сортируются на группы и комплектуются в строгом соответствии с табл. 6.

Таблица 6

№ п/п.	Внутренний диаметр нижней головки шатунa в мм	Наружный диаметр ролика в мм	Диаметр пальца криво- шипа по беговой дорожке в мм
1	46,33A ₁ ^{+0,015}	5,990 _{-0,002}	34,35C ₁ ^{-0,011}
2		5,995 _{-0,004}	34,34C ₁ ^{-0,011}
3		6,000 _{-0,004}	34,33C ₁ ^{-0,011}
4	46,41A ₁ ^{+0,015}	6,001 ^{+0,004}	34,40C ₁ ^{-0,011}
5		6,006 ^{+0,004}	34,39C ₁ ^{-0,011}

Овальность, конусность и выпуклость беговой дорожки роликов нижней головки шатуна допускаются не более 0,007 мм.

Применение роликовых подшипников в нижней головке шатуна уменьшает трение, улучшает условия смазки, а также уменьшает длину нижней головки шатуна по валу по сравнению с подшипниками скольжения. В подшипниках устанавливается 42 шт. игольчатых роликов. Для подвода смазки к роликам в нижней головке шатуна имеются прорези.

Шатун двигателя СМ-2 имеет ту же конструкцию.

На рис. 42 изображен шатун двигателя М-300. Стержень шатуна двутаврового сечения. Для смазки пальцев шатуна имеется одно отверстие 1. В верхнюю головку 2 шатуна запрессована втулка 4. В нижнюю головку шатуна в один ряд укладываются 29 игольчатых роликов диаметром 2,5 мм. Овальность и конусность беговой дорожки игольчатых роликов нижней головки шатуна допускается не более 0,007 мм.

Шатун двигателя СМ-700 — штампованный, имеет прямоугольное сечение, нижняя головка шатуна неразрезная и выполнена в виде роликового подшипника. Конструкция коленчатого вала позволяет установить шатун на место без разъединения вала, а промежуток между головкой шатуна и шейкой кривошипа заполняется роликами размером 6×6 мм в два ряда; общее количество роликов — 32.

Коленчатый вал. Коленчатый вал двигателя является наиболее сложным в изготовлении и наиболее ответственной деталью кривошипного механизма. Он состоит из противовесов (маховичков), полуосей и пальца кривошипа (шатунная шейка).

Коленчатый вал (рис. 43) двигателя мотопомпы М-600 выполнен составным из левой 1 и правой 2 полуосей вала со щеками 3, соединенными между собой цапфой 4, этим образуется кривошип вала. Щеки вала представляют собой массивные, обработанные кругом стальные диски, откованные вместе с полуосями. Для сое-

динения частей вала с неразъемной нижней головкой шатуна на палец кривошипа (цапфу), предварительно запрессованный в одну щеку, надевают головку шатуна и укладывают игольчатые ролики, после чего производят запрессовку пальца в другую

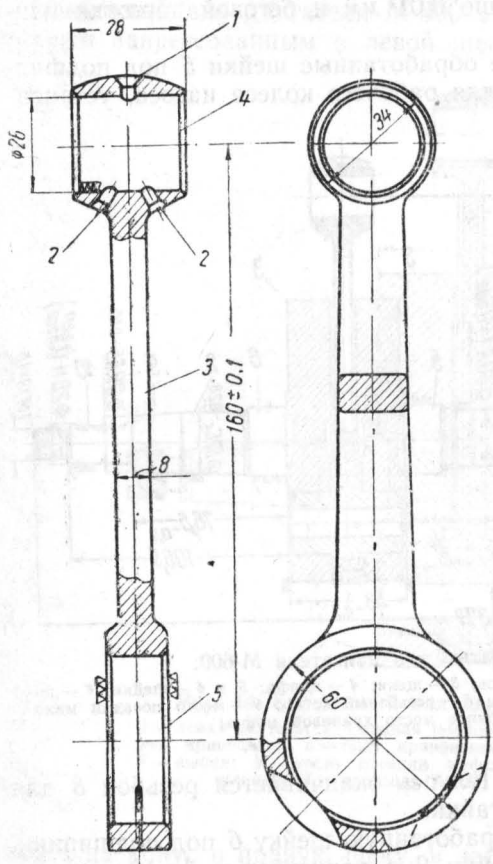


Рис. 41. Шатун двигателя М-600:

1 — верхнее маслоулавливающее отверстие; 2 — боковые маслоулавливающие отверстия; 3 — тело шатуна; 4 — верхняя головка; 5 — нижняя головка

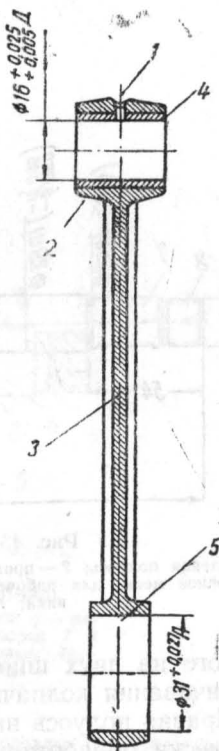


Рис. 42. Шатун двигателя М-300:

1 — верхнее маслоулавливающее отверстие; 2 — верхняя головка; 3 — тело шатуна; 4 — втулка верхней головки; 5 — нижняя головка

щеку. При запрессовке между боковыми торцами головки шатуна и щеками устанавливается соответствующий зазор от 0,200 до 0,285 мм, который необходим для свободного вращения шатуна вокруг цапфы.

Центробежные силы инерции, возникающие при вращении вала, воспринимаются коренными подшипниками. Для уменьшения

центробежной силы, а следовательно уменьшения нагрузки на коренные подшипники, цапфа делается пустотелой, а щеки по обе стороны пальца имеют симметрично расположенные вырезы. Овальность и конусность концевых цилиндрических поверхностей цапфы допускаются не свыше 0,01 мм и беговой дорожки цапфы — не свыше 0,006 мм.

Левая полуось имеет две обработанные шейки 5 под подшипники и посадочное место 7 для рабочего колеса насоса, установ-

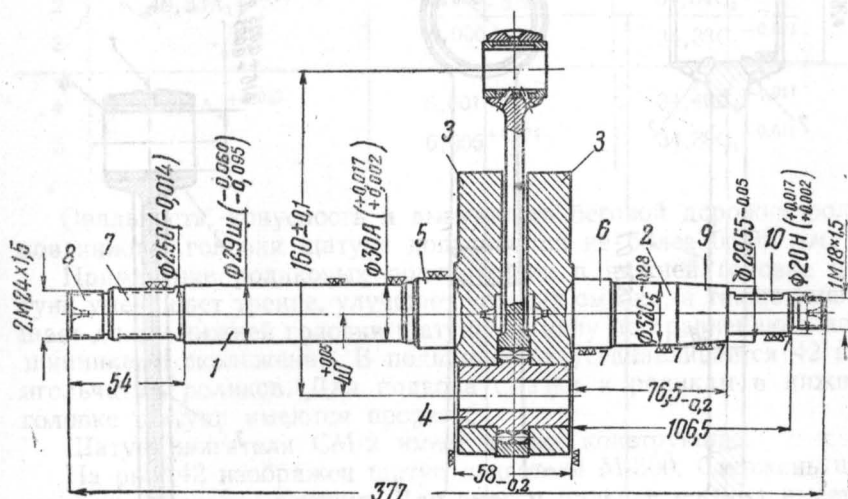


Рис. 43. Коленчатый вал двигателя М-600:

1 — левая полуось; 2 — правая полуось; 3 — щеки; 4 — цапфа; 5 и 6 — шейки; 7 — посадочное место для рабочего колеса; 8 — резьбовой конец; 9 — место посадки маховика; 10 — посадочное место храповой муфты

ленного на двух шпонках. Полуось оканчивается резьбой 8 для завинчивания колпачковой гайки.

Правая полуось имеет обработанную шейку 6 под подшипник, конически обработанную шейку 9 с конусностью 1 : 10 для посадки маховика и посадочное место 10 для храповой муфты.

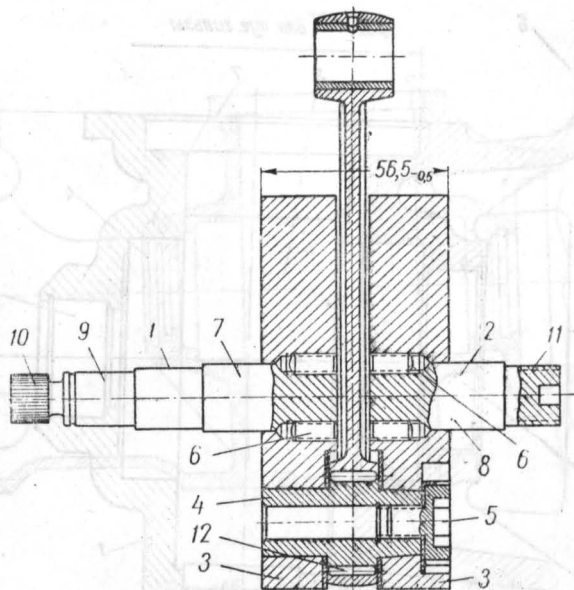
Коленчатый вал двигателя СМ-2 имеет то же конструктивное выполнение и отличается только размерами полуосей.

Коленчатый вал двигателя М-300 (рис. 44) выполнен составным и разборным. Он состоит из левой полуоси 1, правой полуоси 2, двух щек 3, пальца кривошипа 4, болта 5 пальца кривошипа и четырех стопоров 6 для закрепления полуосей.

Щеки вала — массивные стальные диски, в центральные отверстия которых запрессованы полуоси, изготовленные из стали. После запрессовки полуоси от проворачивания в щеках удерживаются стопорами 6.

Левая полуось имеет посадочные места 7 для шарикоподшипника и 9 для муфты пускового механизма. Конец полуоси

Разборный вал двигателя М-300 выполняется так, что палец остается запрессованным в левой щеке коленчатого вала и са-



1 — левая полуось; 2 — правая полуось; 3 — щеки; 4 — палец кривошипа; 5 — болт кривошипа; 6 — стопоры; 7 и 8 — шейки; 9 — место посадки муфты храповика; 10 — шлицы; 11 — нарезная часть; 12 — ролики

В собранном коленчатом вале шатун должен свободно вращаться вокруг пальца кривошипа без заедания и задержек.

Картер. Картер двигателя служит опорой для крепления кривошипно-шатунного механизма. Кроме того, он является герметически закрытым кожухом, предохраняющим от попадания пыли и грязи внутрь двигателя.

В двухтактных двигателях мотопомп он служит еще насосом для подачи свежей горючей смеси и продувки отработавших га-

зов. Посредством ушек картер двигателя укреплен к салазкам мотопомпы.

На рис. 45 изображен картер двигателя М-600, отлитый из алюминиевого сплава, который состоит из двух половин: корпуса 1 и крышки 2 с разъемом в плоскости, перпендикулярной оси вала; корпус и крышка картера стягиваются пятью болтами

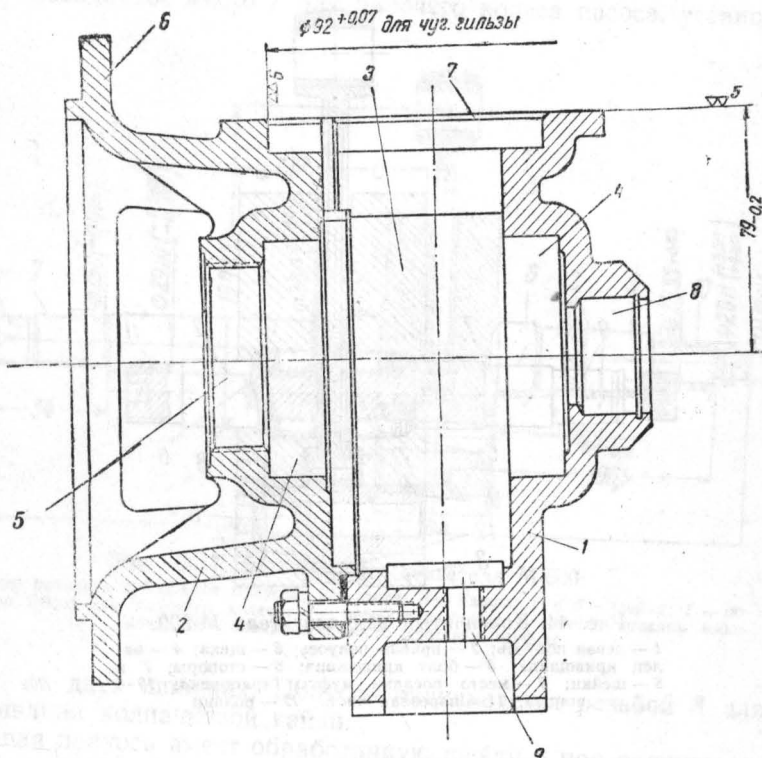


Рис. 45. Картер двигателя М-600:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — кривошипная камера; 4 и 5 — отверстия под подшипники; 6 — фланец; 7 — верхняя плоскость разъема; 8 — корпус сальника; 9 — отверстие для краника

и образуют кривошипную камеру 3 цилиндрической формы, в которой размещается коленчатый вал двигателя. Отверстия 4 предназначены для установки подшипников, являющихся опорами коренных шеек коленчатого вала.

Отверстие 5 в крышке служит для установки упорного подшипника и крышки поджимного сальника. Отверстие 8 служит для установки уплотнительного сальника в корпусе картера. Крышка картера имеет развитый фланец 6, используемый для крепления корпуса насоса на шести шпильках. К верхней обработанной плоскости 7 картера четырьмя шпильками крепится

цилиндр. Для правильной установки на корпусе цилиндр имеет установочный бурт.

В нижней части корпуса картера имеются отверстия 9 и резьба для установки краника спуска конденсата. В кривошипной камере происходит сжатие рабочей смеси или создается разрежение, поэтому она делается непроницаемой для наружного воздуха. Герметичность картера двигателя достигается установ-

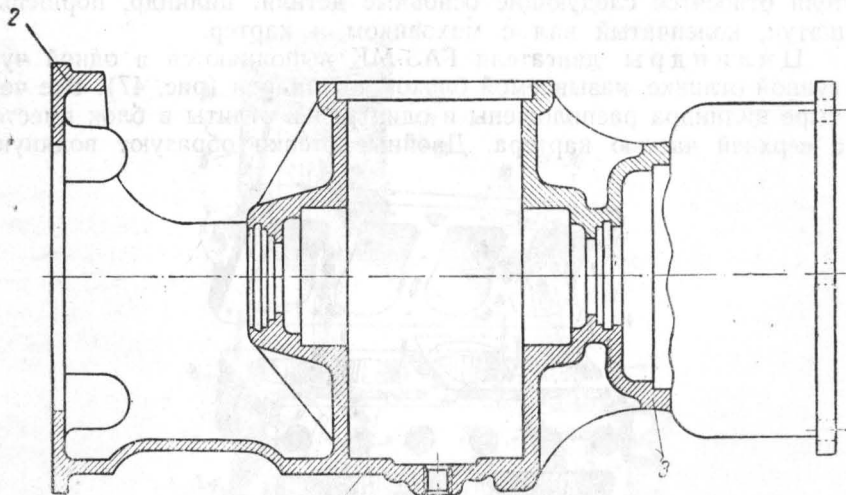


Рис. 46. Картер двигателя М-300:

1 — корпус; 2 — фланец для крепления насоса; 3 — крышка картера с фланцем для магнето

кой сальников за подшипниками коленчатого вала и установкой уплотнительных прокладок в месте прилегания фланца цилиндра и в полости разъема картера. Картер двигателя и корпус насоса посредством лап крепятся к основанию мотопомпы.

Картер двигателя СМ-2 так же отлит из алюминиевого сплава и состоит из двух половин с более сложной отливкой.

Картер двигателя М-300 (рис. 46) отлит из алюминиевого сплава. Картер разъемный (в вертикальном направлении) и состоит так же, как картер М-600, из двух половин, причем левая часть картера имеет сильно развитый фланец 2 для крепления корпуса насоса. Фланец значительно удлинен и является основанием для размещения пускового механизма. Правая половина крышки картера 3 имеет фланец для крепления корпуса магнето. Крышка крепится к корпусу шестью болтами. Крепление картера к основанию мотопомпы осуществляется восемью болтами. Картер и крышка имеют установочный паз для совмещения осей отверстия под подшипники.

Картер двигателя СМ-700 и М-800 — алюминиевый, состоит так же из двух половин, но плоскость разъема его горизонтальная и проходит через ось коренных подшипников.

§ 9. Кривошипно-шатунный механизм четырехтактного двигателя

К кривошипно-шатунному механизму четырехтактного двигателя относятся следующие основные детали: цилиндр, поршень, шатун, коленчатый вал с маховиком и картер.

Цилиндры двигателя ГАЗ-МК выполняются в одной чугунной отливке, называемой блоком цилиндров (рис. 47). Все четыре цилиндра расположены в один ряд и отлиты в блок вместе с верхней частью картера. Двойные стенки образуют водяную

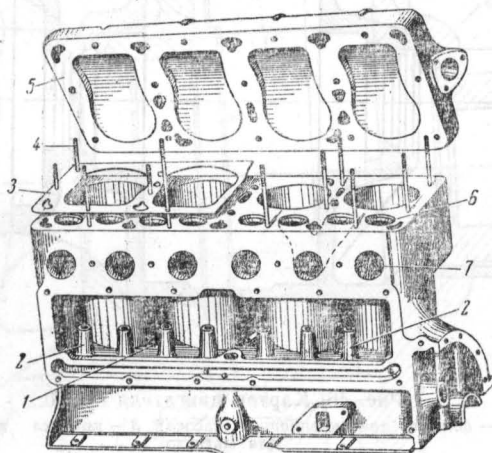


Рис. 47. Блок цилиндров двигателя ГАЗ-МК:

- 1 — втулка направляющих клапанов; 2 — направляющие; 3 — прокладка головки блока; 4 — шпилька; 5 — крышка головки блока; 6 — седла клапанов; 7 — каналы

рубашку. В верхней части бокового прилива находятся каналы 7 всасывающих и выпускных клапанов, а с правой стороны расположена клапанная камера.

Кроме клапанных каналов, клапанная камера имеет вертикальные цилиндрические отверстия для направляющих движущих клапанов. Сзади к блоку двигателя присоединяется картер маховика, спереди отлита коробка для размещения распределительных шестерен, закрываемых крышкой. Диаметр цилиндров — 98,43 мм.

Головка цилиндра представляет собой съемную крышку, скрепленную с блоком цилиндров при помощи шпилек 4; для плотности между головкой и блоком зажимается металло-асбестовая прокладка.

Поршни двигателя ГАЗ-МК (рис. 48) имеют те же части, что и у двухтактных двигателей. Они отлиты из алюминиевого сплава, имеют по три канавки для поршневых колец и разрезные юбки, позволяющие стенке поршня при расширении от нагревания слегка пружинить. Две верхние канавки предназначены для компрессионных колец 22 и одна нижняя — для масло-съемного кольца.

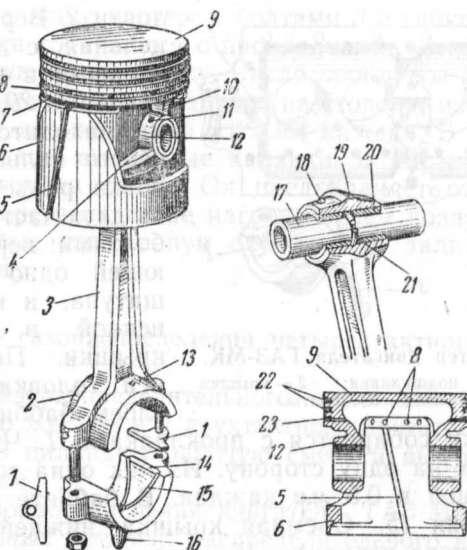


Рис. 48. Поршни и шатуны двигателя ГАЗ-МК:

1 — прокладка; 2 — нижняя головка; 3 — тело шатуна; 4 и 10 — ребра; 5 — разрез юбки; 6 — юбка поршня; 7 — прорезы; 8 — отверстия; 9 — головка поршня; 11 — втулка; 12 — бобышки; 13 — отверстие; 14 — баббит; 15 — смазочная канавка; 16 — черпак; 17 — поршневой палец; 18 — отверстие; 19 — верхняя головка шатуна; 20 — втулка; 21 — стопорное кольцо; 22 — компрессионные кольца; 23 — масло-съемное кольцо

По окружности нижней канавки расположены двенадцать отверстий, диаметром 3 мм для отвода масла. Внутри поршня имеются усиливающие ребра, связывающие днище поршня со стенками. Такие же усилительные ребра 4 и 10 имеются у бобышек 12. Головка поршня от юбки частично разъединена двумя прорезями 7, предупреждающими нагрев юбки. На двигателе поршень ставится разрезом юбки к стороне, противоположной клапанам.

Поршневые кольца отлиты из серого чугуна и имеют косые замки. Поверхность компрессионных колец гладкая. На масло-съемном кольце имеются сквозные щели для отвода масла.

Поршневые пальцы 17 — стальные, пустотелые. Внутренняя поверхность пальца с обеих сторон коническая (для создания должной прочности при малом весе); палец плавающей конструкции от осевого перемещения предохранен стопорным кольцом 21 (замок), находящимся в проточке верхней головки шатуна и заходящим в выточку пальца.

Шатуны двутаврового сечения штампуются из легированной стали и состоят из тела 3, верхней головки 19 и нижней го-

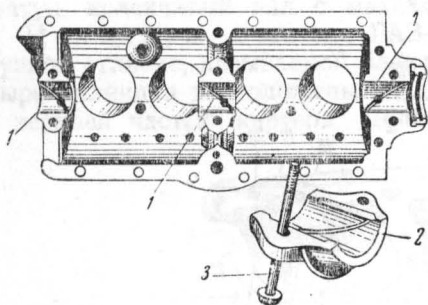


Рис. 49. Картер двигателя ГАЗ-МК.

1 — коренные подшипники; 2 — крышки подшипников; 3 — болты

ловки 2. Верхняя головка — цельная, с двумя запрессованными в нее бронзовыми втулками 20, между которыми находится замок поршневого пальца. Нижняя головка разъемная и состоит из двух частей, соединенных болтами: верхней, составляющей одно целое с телом шатуна, и нижней, выполненной в виде съемной крышки. Подшипник нижней головки шатуна залит слоем баббита и для удобства подтяжки собирается с прокладками 1. Число прокладок не менее трех на одну сторону. Из них одна толщиной 0,4 мм и две толщиной в 0,5 мм каждая. В баббите прорезаны смазочные канавки 15. Съемная крышка нижней части головки шатуна снабжена черпаком 16, предназначенным для разбрызгивания масла и подачи его к шатунным подшипникам.

Коленчатый вал состоит из четырех цилиндрических шеек, называемых шатунными, так как к ним присоединяются нижние головки шатунов, трех коренных шеек, необработанных щеки и противовесов. Противовесы со щеками коленчатого вала в значительной степени разгружают коренные подшипники от центробежных сил.

Маховик отливается из серого чугуна. Он служит для придания большей равномерности вращению коленчатого вала и вывода деталей кривошипно-шатунного механизма из мертвых положений. Кроме того, маховик, обладая большой массой и инерцией, облегчает пуск двигателя и плавный переход от одних оборотов к другим.

В двигателе ГАЗ-МК маховик укреплен на фланце заднего конца коленчатого вала и фиксируется двумя стопорными штифтами. Крепится к фланцу четырьмя болтами. У двигателя ГАЗ-МК маховик помещается в чугунном картере, привернутом к задней части картера двигателя.

Картер (рис. 49) служит основанием для деталей кривошипного и распределительного механизмов. По форме картер

представляет собой закрытую коробку, состоящую из двух частей с горизонтальной плоскостью разъема.

У двигателя ГАЗ-МК верхняя часть картера отлита вместе с блоком цилиндров, а нижняя часть, называемая поддоном, штампуется из листовой стали и служит днищем и резервуаром для масла. Коренные подшипники состоят из двух частей, залитых баббитом. Верхняя часть 1 подшипника образована выемкой в отливке ребра картера, а нижняя часть 2 является съемной крышкой, соединенной с картером болтами 3 с гайками и шпильками. Подшипники собираются с прокладками, обеспечивающими быструю и удобную их подтяжку. Число прокладок в каждом коренном подшипнике не менее четырех на сторону, из них две толщиной 0,14 мм и две толщиной 0,05 мм каждая. В баббите подшипников прорезаны смазочные канавки. В картер вставлен в виде короткой трубки сапун. Он предохраняет от повышения давления в картере вследствие нагрева в нем воздуха или прорыва газов. Кроме того, сапун служит для заливки масла в картер двигателя.

§ 10. Механизм газораспределения четырехтактного двигателя

Назначение газораспределительного механизма четырехтактного двигателя то же, что и у двухтактного двигателя — своевременно впускать в цилиндры рабочую смесь и выпускать из них продукты сгорания.

Механизм газораспределения двигателя ГАЗ-МК состоит из следующих основных деталей: распределительного вала с кулачками и шестеренчатым приводом, толкателей, клапанов с пружинами и их опорными шайбами.

Распределительный вал и его привод служат для открытия клапанов в определенной последовательности. Вал изготавливается из углеродистой стали за одно целое с кулачками. Число кулачков соответствует числу клапанов.

Распределительный вал 1 двигателя ГАЗ-МК (рис. 50) имеет восемь кулачков и три опорных шейки, вращающиеся в чугунных подшипниках картера. На средней шейке его нарезана винтовая шестерня привода к масляному насосу. Распределительный вал приводится во вращение парой чугунных шестерен с винтовым зубом, из которых одна 2 посажена на передний конец распределительного вала, а другая 3 — на передний конец коленчатого вала. Число зубцов шестерни распределительного вала вдвое больше числа зубцов шестерни, зацепленной с ней. Поэтому распределительный вал вращается вдвое медленнее, чем коленчатый вал, и за один оборот в каждом цилиндре открывает и закрывает по одному разу всасывающие и выхлопные клапаны.

Осевое усилие винтовых шестерен воспринимается пружиной плунжера, находящейся в передней крышке распределительных шестерен.

Клапаны двигателя служат для закрытия отверстия клапанных гнезд.

Всасывающие клапаны двигателя ГАЗ-МК изготавливаются из стали 40Х, а выпускные — из хромокремнистой стали. Каждый клапан имеет стержень 4 с тарелкой 5, на краях которой, с нижней стороны, заточена фаска 6 под углом 45° , образующая рабочую поверхность клапана. Всасывающие клапаны имеют на тарелке кольцевое углубление для отличия их от выпускных клапанов, так как по размерам они одинаковы.

Стержень клапана пропускается через отверстие в теле клапанной камеры, в которое также вставляется разрезная чугунная втулка 7. В клапанной камере на стержень установленного клапана надевается упругая стальная пружина 8, служащая для прижатия тарелки клапана к своему гнезду. Пружина в сжатом состоянии закрепляется на клапане при помощи опорной шайбы 9, которая опирается на утолщенный конец стержня.

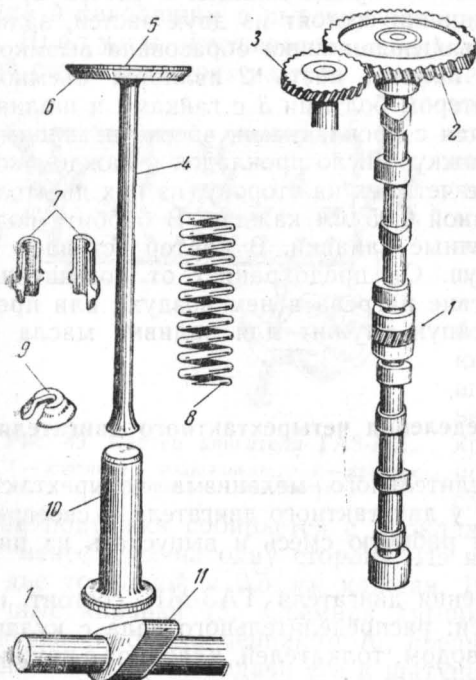


Рис. 50. Детали газораспределительно-го механизма двигателя ГАЗ-МК:

1 — распределительный вал; 2 — шестерня распределительного вала; 3 — шестерня коленчатого вала; 4 — стержень клапана; 5 — тарелка клапана; 6 — конусная фаска клапана; 7 — направляющая втулка клапана; 8 — пружина клапана; 9 — опорная шайба пружины; 10 — толкатель; 11 — кулачок распределительного вала

Толкатели служат для передачи усилия от кулачкового валика на стержень клапана.

Толкатели 10 двигателя ГАЗ-МК представляют собой короткие чугунные стержни с тарелкой в нижней части. Толкатели сверленные (облегченные), имеют для удобства монтажа и прохода смазки сбоку цилиндра отверстия. При работе двигателя клапаны нагреваются, вследствие чего стержни их удлиняются. Поэтому между толкателями и стержнями клапанов создают зазор 0,25—0,30 мм у всасывающего, и 0,40—0,45 мм у выпускного клапанов; благодаря этому зазору удлинение стержней клапанов при нагревании не нарушает герметичности закрытия всасывающих и

выхлопных отверстий. Высота толкателей не регулируется. Таким образом, регулировка зазора между стержнем клапана и толкателем может производиться только во время ремонта двигателя. Направляющими толкателей служат отверстия в высоких бобышках, расположенных в клапанной камере блока. Клапанная камера закрывается литой крышкой. Герметичность соединения достигается применением картонной прокладки между крышкой и блоком.

Глава III

СИСТЕМА ПИТАНИЯ

§ 11. Топливо для мотопомп

Основным топливом для двигателей мотопомп служит бензин, полученный в результате перегонки нефти.

По своему химическому составу бензин представляет собой смесь углеводородов, т. е. соединение углерода с водородом. Состав бензина непостоянен, и различные сорта его имеют различный удельный вес, колеблющийся в пределах от 0,680 до 0,760 (при 15°C), т. е. 1 л бензина весит 680—760 г.

В зависимости от применения бензин разделяется на автомобильный и авиационный. В двигателях мотопомп применяются преимущественно автомобильные бензины, характеристика которых дана в табл. 7 (по ГОСТ 2084—48).

Таблица 7

Свойства бензина	Показатели по маркам		
	А-66	А-70	А-74
Октановое число, не ниже	66	70	74
Содержание этиловой жидкости Р-9 в 1 см ³ на 1 кг бензина, не более	1,5	1,5	Отсутствует
Фракционный состав:			
а) температура начала перегонки в°С, не ниже	—	—	35
б) 10% перегоняется при температуре в°С, не выше	79	79	70
в) 50% перегоняется при температуре в°С, не выше	145	145	105
г) 90% перегоняется при температуре в°С, не выше	195	195	165
д) конец кипения в°С, не выше	205	205	180

Бензин, как топливо, обладает рядом преимуществ: легко воспламеняется, обладает хорошей испаряемостью и высокой теплотворной способностью. Хорошая испаряемость бензина обеспечивает надежный запуск двигателя мотопомп. Теплотворной способностью топлива называется количество тепла, выделяемого при

сгорании одного его килограмма. Теплотворность бензина равна 10200—11000 кал/кг.

Очень важным свойством бензина является его большая или меньшая склонность к детонации. При нормальном сгорании рабочей смеси в двигателе скорость распространения пламени по смеси колеблется в среднем в пределах 20—25 м/сек. Однако бывают случаи, когда скорость сгорания рабочей смеси мгновенно возрастает до скорости взрыва и достигает 2000—3000 м/сек. Такое взрывное сгорание есть явление детонации. Оно сопровождается резким повышением давления в цилиндре, появлением резкого металлического стука, вследствие удара взрывной волны о стенки цилиндра и поршень и повышением температуры, а следовательно, и нагревом двигателя.

Склонность топлива к детонации зависит от его химических и физических свойств и характеризуется условным, так называемым октановым числом. Чем выше октановое число, тем меньше способность топлива к детонации. Октановое число автомобильного бензина колеблется в пределах 65—74. Октановое число можно повысить прибавлением к бензину спирта, бензола или этиловой жидкости (Р-9). Обычно добавляется 1,5—2,0 см³ этиловой жидкости на 1 кг бензина, а октановое число от этого у бензина повышается примерно на 15—20 %.

Основными сортами автомобильного бензина являются этилированные бензины А-66 и А-70, отличающиеся один от другого октановыми числами. Бензин А-66 обычно применяется в двигателях со степенью сжатия до 6, а бензин А-70 — со степенью сжатия до 6,5 и выше. Многооборотные двигатели с напряженным тепловым режимом и степенью сжатия свыше 6,5 желательно эксплуатировать на более легком бензине А-74 (не этилированном).

Детонации также способствует высокая температура головки цилиндра и днища поршня и наличие на них нагара.

Горение топлива и горючая смесь. Горением называется химическое соединение горючего вещества (топлива) с кислородом. В двигателях для сгорания топлива используется кислород воздуха, который подается в камеру сгорания в виде горючей смеси. Горючая смесь (рабочая смесь) — это смесь паров бензина с воздухом в определенном весовом соотношении.

Теоретически для полного сгорания 1 кг бензина требуется около 15 кг воздуха; смесь такого состава называется нормальной. Практически для образования смеси используется количество воздуха, несколько отличное от теоретического. Отношение количества воздуха, практически используемого, к количеству воздуха, теоретически необходимого, называется «коэффициентом избытка воздуха» и обозначается буквой α .

Горючая смесь, в которой на 1 кг топлива приходится 12,5—13 частей воздуха, называется обогащенной или мощностной. При работе на такой смеси мощность получается наи-

большая, так как горение происходит с большой скоростью, но расход топлива возрастает на 20—25 %.

При дальнейшем обогащении смеси скорость сгорания ее начинает уменьшаться, и мощность двигателя падает. Такая смесь будет называться богатой смесью. Если смесь обогатится настолько, что на одну весовую часть топлива будет приходится менее шести весовых частей воздуха, то смесь совсем не будет воспламеняться, и двигатель остановится. При работе двигателя на богатой смеси расход топлива возрастает, так как из-за недостатка воздуха в цилиндре сгорает только часть находящегося в смеси топлива, а остальная часть при продувке бесполезно выбрасывается через выпускные окна наружу. Попадая в выхлопную трубу, она, соприкасаясь с горячими стенками и воздухом, быстро сгорает. Такое сгорание сопровождается звуком взрыва в глушителе и выделением из трубы дыма, что является признаком работы двигателя на богатой смеси.

Смесь, в которой на 1 кг топлива приходится до 16—16,5 кг воздуха, называется обедненной.

Работа двигателя на обедненной смеси обеспечивает наибольшую экономичность топлива, но при этом снижается мощность примерно на 10 %. Дальнейшее увеличение количества воздуха приводит к его чрезмерному избытку. Такая смесь, вследствие малого содержания в ней частиц топлива и большого расстояния между частицами, горит очень медленно и не успевает сгореть до начала продувки. Вследствие этого, при открытии поршнем продувочных окон, происходит воспламенение свежей смеси в кривошипной камере и в полости карбюратора, сопровождаемое хлопками, получившими название «чихания». Замедленное сгорание приводит к перегреву двигателя и значительному падению его мощности и, в конечном счете, к увеличению расхода топлива.

§ 12. Общие принципы карбюрации и устройство простейшего карбюратора

Процесс приготовления горючей смеси называется карбюрацией. Эту задачу выполняет прибор, называемый карбюратором. Распыление бензина и смешение его с воздухом в карбюраторах, применяемых на мотопомпах, осуществляется путем пульверизации потоком воздуха, подсасываемого самим двигателем через карбюратор.

Карбюратор должен обеспечить хорошее распыление топлива, поддерживать необходимый и наиболее экономичный состав горючей смеси при работе, в широких пределах изменить состав горючей смеси при регулировке (допускать экономичную работу на полную мощность), обеспечить надежный запуск, ритмичную и устойчивую работу на малых оборотах, плавный переход от малых оборотов к большим.

На рис. 51 изображен простейший карбюратор, который состоит из поплавковой камеры с запорной иглой и поплавком,

смесительной камеры с распылителем и жиклером и дроссельного золотника.

Поплавковая камера предназначена для поддержания постоянного уровня топлива в камере (на 1—1,5 мм ниже края трубки распылителя). Постоянство уровня поддерживается поплавком с иглой. Если поплачковая камера пуста, поплавок будет находиться внизу, а отверстие топливо-проводной трубки остается откры-

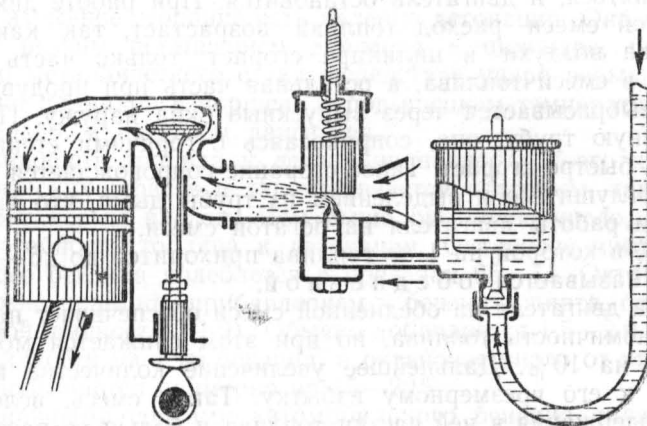


Рис. 51. Схема простейшего карбюратора.

тым. По мере поступления топлива в камеру поплавок будет всплывать, пока топливо не достигнет определенного уровня, а запорная игла не перекроет отверстие трубки. Поплавковая камера сообщается с атмосферой через отверстие в крышке.

Смесительная камера служит для приготовления горючей смеси. Она располагается в корпусе, в котором также находятся дроссельный золотник и жиклер с распылителем. Смесительная камера сообщается с всасывающим окном цилиндра и воздушным патрубком с атмосферой. Между собой поплавковая и смесительная камеры связаны каналом, по которому топливо поступает к распылителю и жиклеру.

Жиклер служит для дозирования количества бензина, расходомерного карбюратором. Жиклер выполнен в виде трубки или пробки с калиброванным отверстием, через которое в единицу времени может протекать определенное количество топлива. Если жиклер выполнен в виде пробки, то топливо подается в смесительную камеру через распылитель. Для более интенсивного подсосывания бензина жиклер устанавливается в самом узком сечении смесительной камеры — диффузоре.

Назначение дроссельного золотника или дросселя — изменять количество рабочей смеси, поступающей в цилиндр двигателя.

Работа простейшего карбюратора. Из поплавковой камеры (по закону сообщающихся сосудов) топливо по-

стует в трубку распылителя и устанавливается на одном уровне с топливом, находящимся в камере. При движении поршня вверх в камере двигателя создается разрежение, которое через впускной патрубок передается смесительной камере карбюратора. В поплавковой камере давление равно или почти равно атмосферному, а в смесительной камере оно меньше атмосферного; вследствие разности давлений топливо начнет подниматься и вытекать из распылителя тонкой струей или, как говорят, пульверизировать. Под влиянием созданного разрежения в смесительной камере через диффузор устремится воздух и, в свою очередь, создаст разрежение в непосредственной близости от выходного отверстия распылителя, усиливая истечение топлива в него. Воздушный поток разобьет вытекающую сплошную струю топлива на капли, размельчит, испарит и смешает с воздухом, образуя рабочую смесь.

Если бы двигатель мотопомпы работал на одном числе оборотов и с одинаковой мощностью, можно было бы подобрать отверстие жиклера и диффузора так, чтобы соотношение воздуха и топлива было бы в определенной нормальной пропорции. Положение изменяется, если двигателю приходится работать с переменным числом оборотов. Разберем эти случаи.

У двигателя мотопомпы, например, сбросили часть нагрузки, а дроссельный золотник остался в прежнем положении. Очевидно, двигатель начнет увеличивать число оборотов, и через карбюратор будет проходить поток воздуха с большей скоростью. Если карбюратор будет выполнен по простой схеме, то разрежение над жиклерами увеличится и рабочая смесь обогатится, так как законы истечения бензина и воздуха различны.

Например, если разрежение увеличится в 2 раза, то соответственно увеличится в 2 или примерно в 2 раза количество проходящего воздуха, а поток фонтанируемого бензина увеличится примерно в 2,25—2,5 раза.

Следовательно, в простейшем карбюраторе, по мере увеличения числа оборотов двигателя и повышения разрежения в диффузоре, содержание топлива в смеси возрастает, т. е. смесь будет обогащенной; при уменьшении числа оборотов по тем же причинам будет происходить обратное явление, т. е. обеднение смеси.

Предположим теперь, что расход воды, подаваемой мотопомпой, увеличится, тогда давление в выкидной рукавной линии и насосе при прежнем положении дросселя будет падать. Для поддержания прежнего давления необходимо будет приподнять дроссель, т. е. увеличить поступление смеси в цилиндр. Однако при этом понизятся скорость движения воздуха и разрежение над распылителем *.

* Это рассуждение справедливо при подъеме дросселя выше половины своего хода (при подъеме ниже половины своего хода — разрежение будет возрастать).

Следовательно, в карбюратор с простейшей схемой надо внести соответствующие приспособления и изменения, которые непрерывно бы регулировали состав смеси. Обычно регулировку осуществляют двумя путями: по мере возрастания числа оборотов увеличивают подачу воздуха или тормозят подачу топлива из распылителя.

Главное дозирующее устройство. В соответствии с указанными условиями большинство карбюраторов мотопомп снабжено пусковым приспособлением и главной дозирующей системой.

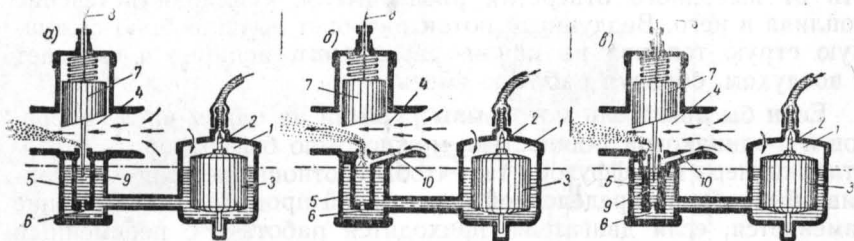


Рис. 52. Схема главного дозирующего устройства: а — с механическим торможением; б — с воздушным торможением; в — с воздушно-механическим торможением:

1 — поплавковая камера; 2 — запорная игла; 3 — поплавок; 4 — смешительная камера; 5 — распылитель; 6 — жиклер; 7 — дроссельный золотник; 8 — трос управления дроссельным золотником; 9 — дозирующая игла; 10 — воздушный канал для атмосферного воздуха

Различают следующие системы главных дозирующих устройств:

- а) с механическим торможением топлива;
- б) с воздушным торможением топлива;
- в) с воздушно-механическим торможением топлива.

В главном дозирующем устройстве с механическим торможением топлива (рис. 52, а) применяются дроссельный золотник 7 с дозирующей иглой конической формы 9, регулирующей сечение распылителя.

В главном дозирующем устройстве с воздушным торможением (рис. 52, б) для поддержания постоянства состава горючей смеси используют атмосферный воздух, который по специальному каналу 10 поступает к отверстию распылителя. Атмосферный воздух снижает разрежение над распылителем и вместе с тем снижается поступление бензина. Чем выше разрежение, тем сильнее воздушное торможение.

В карбюраторах К-37, К-40 и К-28 применяется воздушно-механическое торможение для поддержания постоянного состава рабочей смеси, принцип его показан на рис. 52, в.

§ 13. Карбюратор К-28

Карбюратор К-28 (рис. 53) предназначен для установки на двигателе с рабочим объемом до 350 см^3 и, в частности, для двигателя мотопомпы М-300 и, с измененным жиклером, на мотопомпу М-600.

Карбюратор К-28 работает на принципе воздушно-механического торможения и имеет приспособление для работы на малых

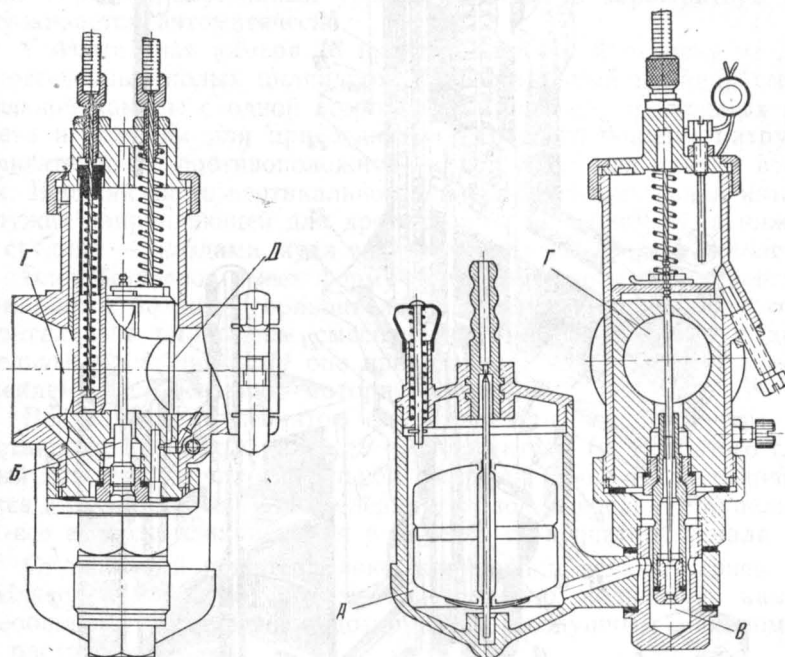


Рис. 53. Карбюратор К-28: А — поплавковая камера; Б — кольцевая камера; В — промежуточный топливный колодец; Г — смесительная камера; Д — диффузор.

оборотах, а также для облегчения запуска. Постоянство рабочей смеси здесь достигается почти всеми перечисленными ранее способами: жиклерами холостого хода для пуска двигателя и работы на малых оборотах; изменением сечения диффузора в зависимости от положения дросселя; изменением сечения жиклера конусной иглой и, наконец, воздушным корректором (заслонкой) для обогащения смеси при неизменном положении дросселя.

Поплавковая камера (рис. 54) состоит из цилиндрического корпуса 1, закрытого крышкой 2 с пружинящей кнопкой 4, утопителя поплавка с приемным штуцером 3, к которому присоединяется бензопровод. Внутри поплавковой камеры размещается пустотелый поплавок 6 с пропущенным через него иглообразным клапаном 5. Последний крепится припаянным к поплавку зажимом и

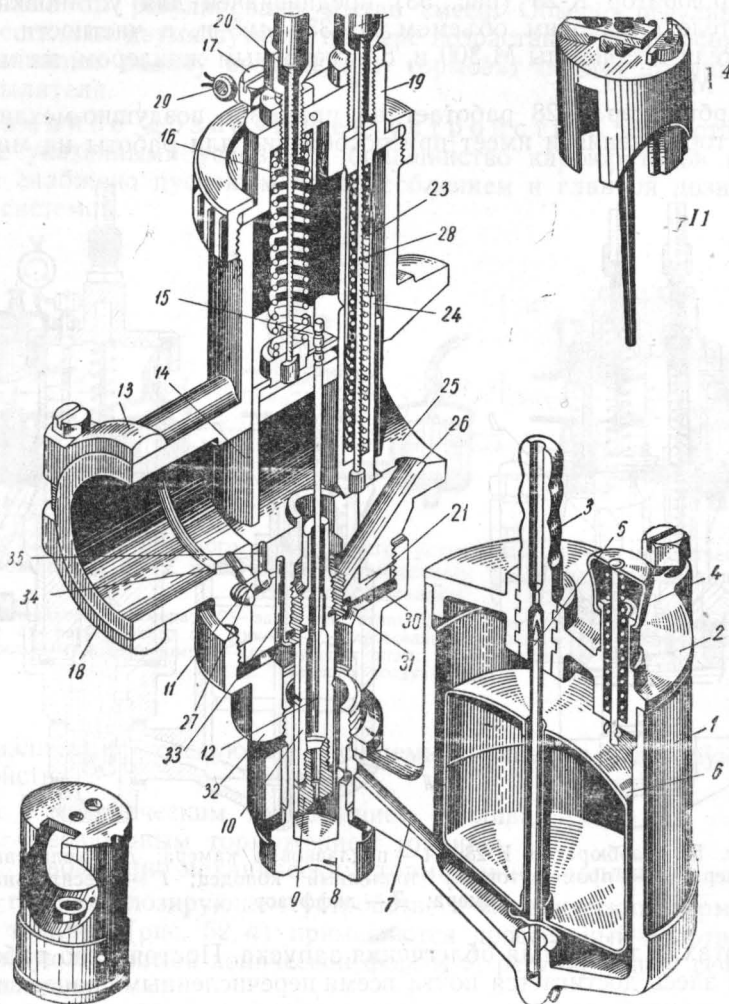


Рис. 54. Карбюратор К-28 (схема):

1 — корпус поплавковой камеры; 2 — крышка; 3 — штуцер; 4 — пружина
 5 — иглычатый клапан; 6 — пустотелый поплавок; 7 —
 топливный канал; 8 — соединительная пустотелая пробка; 9 — главный
 жиклер; 10 — распылитель; 11 — регулировочный винт малых оборотов;
 12 — дозирующая игла; 13 — хомуты; 14 — дроссельный золотник;
 15 — замочная шайба; 16 — пружина золотника; 17 — ограничительный
 винт; 18 — смесительная камера; 19 — крышка смесительной камеры;
 20 — трос; 21 — блок жиклеров; 22 — оболочка троса воздушной заслонки;
 23 — трос; 24 — воздушная заслонка; 25 — растроб; 26 — воздушный
 дозирующий канал; 27 — топливный канал малых оборотов; 28 — пружина
 воздушной заслонки; 29 — плomba; 30 — прокладка; 31 — ниппель;
 32 — специальная гайка; 33 — колодец малых оборотов; 34 и 35 — жик-
 леры малых оборотов

имеет две проточки, позволяющие регулировать уровень топлива. Пружинная кнопка утопителя служит для проверки наличия бензина в камере и для обогащения смеси в момент запуска двигателя. Без наличия топлива в поплавковой камере поплавков 6 находится на дне, а по мере заполнения камеры топливом, когда уровень топлива дойдет до нормального, игольчатый клапан закроет входное отверстие, и поступление топлива прекратится. Таким образом, постоянный уровень топлива в карбюраторе поддерживается автоматически.

Смесительная камера 18 представляет собой отливку из двух пересеченных полых цилиндров. Горизонтальный цилиндр смесительной камеры с одной стороны имеет четыре продольных разреза и хомутик для присоединения к всасывающему патрубку двигателя, а с противоположной — раструб 25 для приема воздуха. Верхняя часть вертикального цилиндра смесительной камеры служит направляющей для дроссельного золотника 14, а нижняя и средняя — гнездами, куда вставляется стливка блока жиклеров.

Блок жиклеров имеет форму цилиндра с четырьмя отверстиями. Самое большое горизонтальное отверстие совпадает с горизонтальным цилиндром смесительной камеры; вместе с дроссельным золотником 14 оно представляет собой диффузор с изменяемым по желанию моториста сечением.

Вертикально-ступенчатое отверстие с нарезкой служит для установки главного жиклера 9 и распылителя 10. Для этого главный жиклер 9 с уплотнительной фибровой прокладкой ввинчивается в распылитель 10, а последний, в свою очередь, в ниппель 31, и все в сборе ввинчиваются в нарезку ступенчатого канала.

Ступенчатый канал в блоке жиклеров и верхний конец распылителя 10 (сопло) образуют воздушную кольцевую камеру, сообщающуюся главным дозирующим воздушным каналом 26 с раструбом 25.

Параллельно ступенчатому каналу в нижней части блока жиклеров имеется топливный колодец малых оборотов 33. С помощью канала малых оборотов 27 колодец 33 двумя калиброванными отверстиями 34 и 35 (жиклерами малых оборотов) сообщается со смесительной камерой, причем один жиклер 34 выходит позади дроссельного золотника 14 и называется пусковым, а другое отверстие 35 — впереди него и называется жиклером холостого хода. Канал 27 сообщается с атмосферой воздушным каналом, проходное сечение которого регулируется винтом 11, а выходное отверстие прикрывается сетчатым фильтром.

Блок жиклеров прикреплен специальной гайкой 32 к корпусу смесительной камеры, а поплавковая камера — к соединительной пустотелой пробке 8, являющейся отстойником для топлива. Пустотелая пробка 8 и гайка 32 образуют собой как бы промежуточный топливный колодец, сообщенный с поплавковой камерой топливным каналом 7.

Дроссельный золотник 14 представляет собой цилиндрический колпак, накрывающий блок жиклеров сверху. Движение его совершается в кольцевом зазоре между отливкой блока жиклеров и стенкой вертикального канала смесительной камеры. В стенке дроссельного золотника, обращенной в сторону поступления воздуха, сделан полукруглый вырез, а по обеим сторонам расположены направляющие прорезы. В центре помещается конусная дозирующая игла 12, закрепленная к дроссельному золотнику замочной шайбой 15. На верхней головке дозирующей иглы нанесено несколько кольцевых проточек, позволяющих устанавливать ее выше или ниже по отношению к дроссельному золотнику. Книзу дроссельный золотник прижимается пружиной 16, а поднимается тросом 20; вместе с золотником перемещается и дозирующая игла, совершая движение в конусной части распылителя 10. Ограничение хода золотника вниз осуществляется винтом упора, входящим в направляющий паз заслонки.

Воздушная заслонка (корректор) 24 пропущена через верхнее отверстие дроссельного золотника. Перемещение ее совершается вертикально, независимо от дроссельного золотника: вверх — с помощью троса 23, вниз — под действием пружины 28. Сверху обе пружины поджаты крышкой 19 с накидной гайкой.

Заводами-изготовителями мотопомп к стандартным моделям карбюратора К-28 спроектирован алюминиевый кронштейн (см. рис. 65), закрепленный к крышке карбюратора. На кронштейне болтом закреплены две манетки с тросами для управления карбюратором; одна манетка для управления дроссельным золотником, другая — воздушным корректором.

Работа карбюратора К-28. Карбюратору К-28 присущи четыре наиболее характерных режима работы в зависимости от положения дроссельной заслонки и работы на холостом ходу двигателя: при пуске и работе на холостом ходу двигателя; при открытии дросселя от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ его хода; при открытии дросселя от $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ его хода; при максимальных нагрузках — открытии дросселя от $\frac{3}{4}$ и до конца подъема.

Работа карбюратора при пуске и на холостом ходу происходит при закрытом или немного приоткрытом дроссельном золотнике. Топливо поступает через штуцер в поплавковую камеру и через топливный канал заполняет промежуточный колодец В. Под действием разрежения у края дроссельного золотника 14 (рис. 55, а) над пусковым жиклером 34 топливо начнет подниматься из колодца В по колодцу малых оборотов 33, каналу 27 в пусковой жиклер 34 и фонтанировать в смесительную камеру в виде эмульсии, т. е. горючего, уже несколько разбавленного воздухом.

Подача воздуха осуществляется двумя путями: через жиклер холостого хода 35, который в начальной стадии открытия

дроссельного золотника находится под атмосферным давлением, и через воздушный канал, связанный с атмосферой. Поступающая эмульсия подхватывается и смешивается с потоком воздуха, идущего через щель, образованную приоткрытым

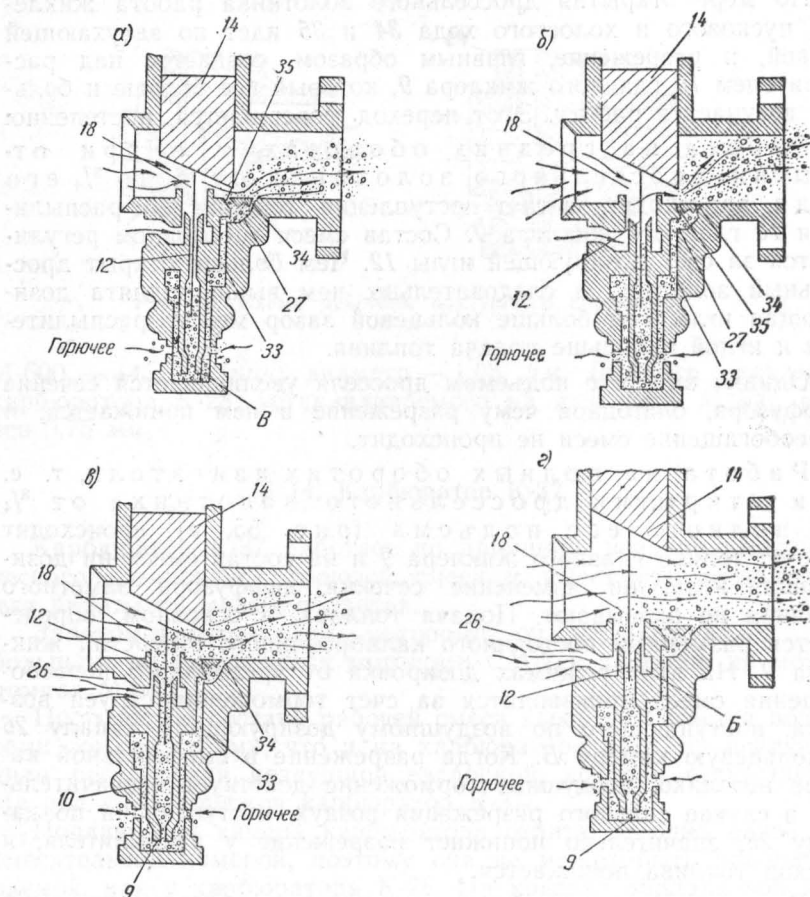


Рис. 55. Схема работы карбюратора К-28:

а — пуск двигателя в ход; б — работа на малых оборотах; в — работа на средних оборотах; г — полное открытие дроссельного золотника

дроссельным золотником. Сильно обогащенная смесь всасывается в двигатель и обеспечивает его пуск.

При слегка поднятом дроссельном золотнике (рис. 55, б), что соответствует работе двигателя на холостом ходу, разрежение, созданное над жиклером 34, распространяется и на жиклер 35. Топливо в виде эмульсии будет поступать из обоих жиклеров 34 и 35 в смесительную камеру, перемешиваться с воздухом и образовывать рабочую смесь.

Работа карбюратора при открытии дроссельного золотника от $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ его хода (рис. 55, в) происходит при переходе от малых оборотов к средним.

По мере открытия дроссельного золотника работа жиклеров пускового и холостого хода 34 и 35 идет по затухающей кривой, и разрежение, главным образом, создается над распылителем 10 главного жиклера 9, который все больше и больше вступает в работу. Этот переход совершается постепенно.

Работа на средних оборотах, т. е. при открытии дроссельного золотника от $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ его хода, происходит за счет поступления топлива из распылителя 10 главного жиклера 9. Состав смеси в основном регулируется за счет дозирующей иглы 12. Чем больше открыт дроссельный золотник, а следовательно, чем выше поднята дозирующая игла, тем больше кольцевой зазор между распылителем и иглой и больше подача топлива.

Однако вместе с подъемом дросселя увеличивается сечение диффузора, благодаря чему разрежение в нем понижается, и переобогащение смеси не происходит.

Работа на полных оборотах двигателя, т. е. при открытии дроссельного золотника от $\frac{3}{4}$ до полного его подъема (рис. 55, г), происходит за счет только главного жиклера 9 и на состав смеси ни дозирующая игла, ни изменение сечения диффузора заметного влияния не оказывают. Подача топлива, в основном, определяется размерами постоянного калиброванного отверстия жиклера 9. На этих режимах дозировка от чрезмерного переобогащения смеси производится за счет торможения струей воздуха, поступающего по воздушному дозирующему каналу 26 в кольцевую камеру Б. Когда разрежение в смесительной камере невелико, воздушное торможение действует незначительно; в случае сильного разрежения воздух, поступающий по каналу 26, значительно понижает разрежение у распылителя, и расход топлива понижается.

Воздушной заслонкой пользуются для обогащения смеси в период запуска двигателя и его прогрева. В тяжелых условиях работы двигателя, при открытом дроссельном золотнике, можно, не меняя положения дросселя, также обогатить состав рабочей смеси за счет воздушной заслонки. При ее опускании изменяются направление и скорость потока воздуха, идущего через диффузор, а следовательно, и количество эмульсии, поступающей через главный жиклер. На рис. 56 изображена схема действия воздушной заслонки (корректора) 24, опущенной вниз, благодаря чему сечение воздушного патрубка сузилось и скорость потока воздуха увеличилась, вызывая интенсивное истечение горючего через главный жиклер.

Нормальный уровень топлива в поплавковой камере — 25 мм; производительность главного жиклера (стандартного) — 190 см³/мин; диаметр — 1,19 мм. Производительность главного жиклера, устанавливаемого заводом на двигатель

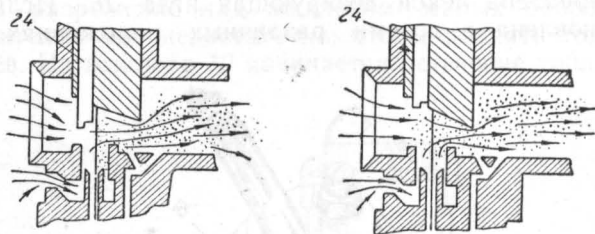


Рис. 56. Схема действия воздушного корректора.

М-600, — 145 см³/мин; диаметр — 1,05 мм. Диаметр жиклера карбюратора К-28, устанавливаемого на двигатель М-300, равен 0,75 мм.

§ 14. Карбюратор К-37

Карбюратор К-37 работает по принципу воздушно-механического дозирования горючей смеси и имеет приспособление для работы на малых оборотах.

Заводом-изготовителем мотопомп он устанавливался на большинстве выпущенных мотопомп СМ-2 и частично на мотопомпах М-600.

Постоянство состава рабочей смеси здесь достигается почти теми же средствами, что и на карбюраторе К-28, за исключением регулировки воздушной заслонкой, которая отсутствует. На рис. 57 изображен карбюратор К-37.

Поплавковая камера карбюратора отлита за одно целое со смесительной камерой, поэтому она не может быть поворачиваемой, как у карбюратора К-28. На крышке поплавковой камеры находятся утопитель 4 и приемный штуцер с запорной иглой 3. В нижней части смесительной камеры навинчена пробка-отстойник 11 с фильтром-сеткой, а выше ее расположен главный жиклер 12 с распылителем 13. Вокруг распылителя располагается воздушная кольцевая камера, сообщенная с воздушным патрубком смесительной камеры воздушным каналом. Жиклер малых оборотов выполнен в виде трубки и установлен параллельно распылителю. Пространство, созданное корпусом смесителя и пробкой, образует топливный промежуточный колодец, сообщающийся с жиклером малых оборотов. Воздух к жиклеру малых оборотов подводится двумя путями: через воздушный канал 14 и через дополнительный

канал, соединенный с фильтром. Регулировка подачи воздуха к жиклеру малых оборотов производится винтом 9.

Дроссельный золотник 6 отлит с небольшим срезом на нижнем торце и неглубоким козырьком, обращенным в сторону крепления к двигателю. В центре его пропущена через отверстие и закреплена чекой дозирующая игла 16. Игла может быть установлена в восьми различных положениях относи-

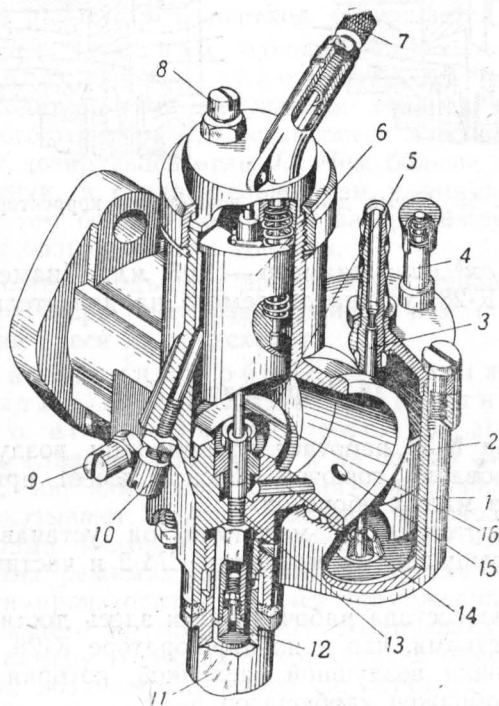


Рис. 57. Карбюратор К-37:

1 — поплавковая камера; 2 — поплавок; 3 — запорная игла; 4 — утопитель поплавка; 5 — смесительная камера; 6 — дроссельный золотник; 7 — упор оболочки троса; 8 — ограничитель; 9 — винт качественной регулировки холостого хода; 10 — винт упора дроссельного золотника; 11 — пробка-огстойник; 12 — главный жиклер; 13 — распылитель; 14 — воздушный канал; 15 — отверстие воздушного канала холостого хода; 16 — дозирующая игла

тельно дроссельного золотника. Чем ниже закреплена игла по отношению к дроссельному золотнику, тем беднее получается смесь; чем выше, — тем богаче.

Работа карбюратора К-37. Поступающее в поплавковую камеру горючее, просачиваясь через сетку фильтра, устанавливается на одном уровне в распылителе главного жиклера и в колодце жиклера малых оборотов.

Работа карбюратора при запуске двигателя и его работе на холостом ходу (рис. 58). При пуске двигателя и работе на малых оборотах питание двигателя мотопомпы производится через систему холостого хода. Благодаря небольшому открытию дроссельного золотника создается сильное разрежение над жиклером малых оборотов, а над распылителем оно недостаточно, чтобы поднять топливо в нем до краев. Из жиклера 10 начинается истечение топлива, и одно-

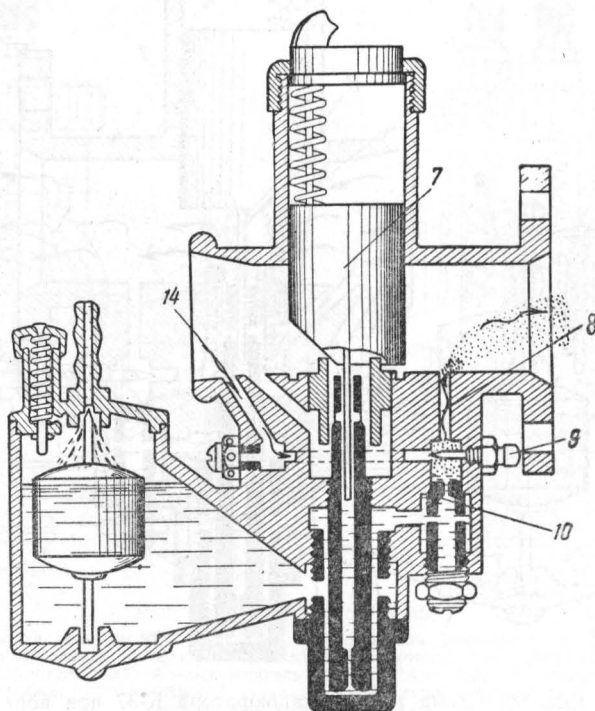


Рис. 58. Схема работы карбюратора К-37 при работе двигателя на холостом ходу (обозначения те же, что на рис. 59).

временно из канала 14 засасывается воздух, который примешивается к бензину и образует эмульсию.

Работа карбюратора на средних оборотах двигателя (рис. 59). На средних оборотах двигателя дроссельный золотник открыт от $\frac{1}{8}$ до $\frac{3}{4}$ подъема. Топливо в смесительную камеру поступает из распылителя главного жиклера. Действие жиклера малых оборотов ослабевает, а затем прекращается. Поступление топлива из распылителя регулируется дозирующей иглой 6 и действием воздушного торможения, т. е. воздухом, поступающим в кольцевую камеру.

Работа на больших оборотах двигателя. Дроссельный золотник открыт свыше $\frac{3}{4}$ подъема, подача топлива осуществляется из распылителя. Так как игла вышла из

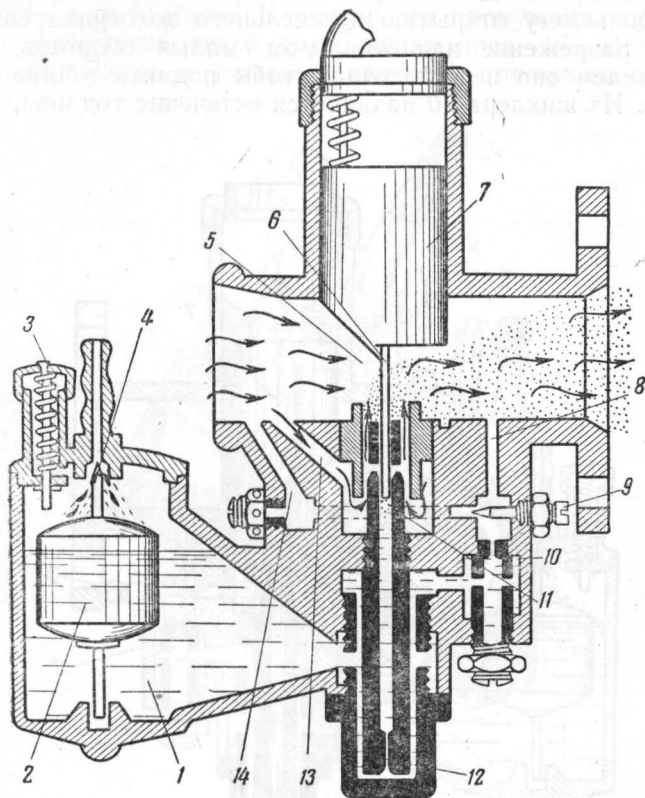


Рис. 59. Схема работы карбюратора К-37 при нормальных оборотах двигателя;

1 — поплавковая камера; 2 — поплавок; 3 — утопитель поплавка; 4 — запорный клапан; 5 — смесительная камера; 6 — дозирующая игла; 7 — дроссельный золотник; 8 — выходное отверстие канала малых оборотов; 9 — регулировочный винт малых оборотов; 10 — жиклер малых оборотов; 11 — распылитель главного жиклера; 12 — главный жиклер; 13 — воздушный канал жиклера малых оборотов; 14 — канал добавочного воздуха

распылителя, то истечение топлива регулируется только отверстием главного жиклера и степенью воздушного торможения.

Нормальный уровень топлива в поплавковой камере — 22 мм, считая от верхней крышки корпуса. Жиклеры, устанавливаемые в стандартной модели карбюратора К-37, имеют следующую производительность: жиклер малых оборотов — $21 \text{ см}^3/\text{мин}$, главный жиклер — $160 \text{ см}^3/\text{мин}$, диаметр — 1,09 мм.

§ 15. Карбюратор К-40

Заводом-изготовителем мотопомп карбюратор К-40 устанавливался на последних выпусках мотопомп СМ-2 и на первых выпусках мотопомп М-600.

Карбюратор работает на принципе воздушно-механической дозировки рабочей смеси и имеет приспособление для работы на малых оборотах, а также для облегчения запуска. По своему

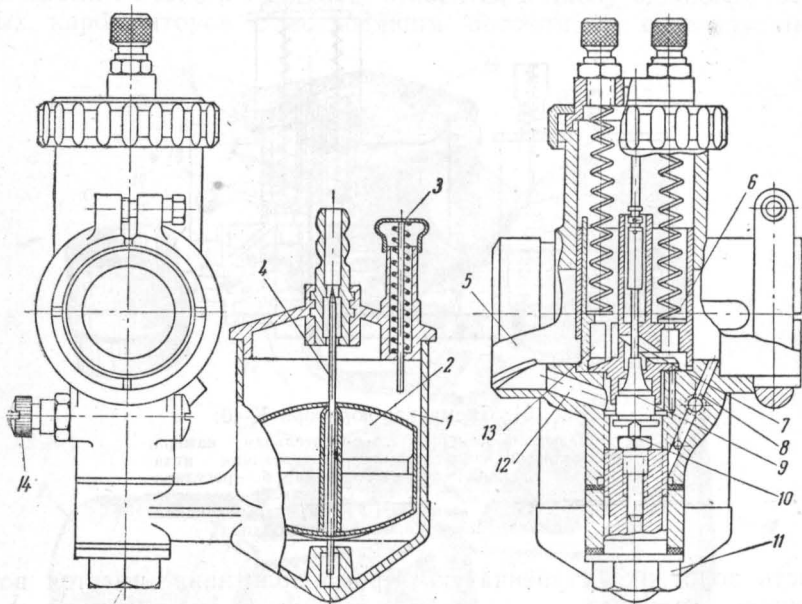


Рис. 60. Карбюратор К-40:

1 — поплавковая камера; 2 — поплавок; 3 — утопитель поплавка; 4 — запорная игла; 5 — смешительная камера; 6 — дроссельный золотник; 7 — дозирующая игла; 8 — канал холостого хода; 9 — распылитель главного жиклера; 10 — главный жиклер; 11 — пробка; 12 — воздушный канал; 13 — воздушная заслонка; 14 — винт регулировки холостого хода

устройству и принципам работы он сходен с ранее рассмотренными карбюраторами К-28 и К-37. Карбюратор К-40 изображен на рис. 60.

Особенности карбюратора К-40, в отличие от карбюратора К-28 и К-37, заключаются в том, что главный жиклер 10 и распылитель 9 разделены между собой небольшим пространством, образующим нечто вроде запасного резервуара, заполненного бензином, из которого при резком открытии дроссельного золотника быстро засасывается топливо, чем предупреждается мгновенное обеднение смеси. В связи с этим главный жиклер ввинчен в пробку 11, а не в распылитель 9.

Устройство для работы на холостом ходу состоит из жиклера холостого хода 7 (рис. 61), канала 5, винта регулировки

холостого хода 6. Выходные отверстия канала холостого хода расположены как и у карбюратора К-28. Дозирующая игла, в отличие от карбюраторов К-28 и К-37, проходит внутрь главного жиклера, а не ограничивается одним распылителем. Следовательно, сечение главного жиклера будет переменным. Дроссельный золотник 3 имеет форму цилиндра, а нижнюю

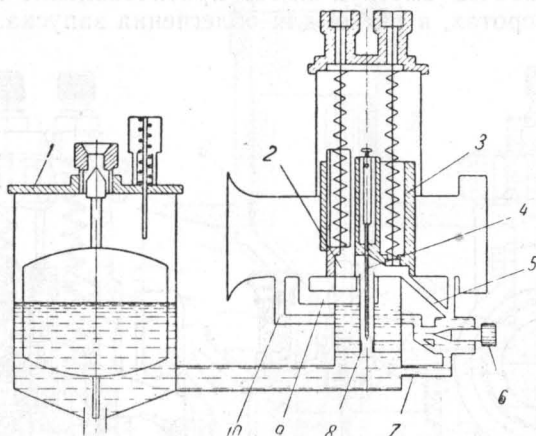


Рис. 61. Схема карбюратора К-40:

- 1 — поплавковая камера; 2 — смесительная камера;
3 — дроссельный золотник; 4 — дозирующая игла;
5 — топливный канал холостого хода; 6 — регулировочный винт холостого хода; 7 — жиклер холостого хода; 8 — главный жиклер; 9 — воздушный канал;
10 — воздушный канал холостого хода

часть золотника ступенчатую. Кроме золотника имеется воздушная заслонка.

Работа карбюратора в момент пуска и на малых оборотах. Запуск двигателя производится почти при полном закрытии дроссельного золотника. Смешанное с воздухом топливо (эмульсия) поступает в смесительную камеру из отверстия канала за дроссельной заслонкой; при постепенном ее открытии разрежение распространяется на второй канал малых оборотов, и некоторое время они работают оба.

Работа карбюратора на средних и полных оборотах. После прогрева двигателя воздушная заслонка полностью открывается. При дальнейшем открытии дроссельного золотника разрежение распространится и на распылитель, из которого начнет истекать топливо, а из окружающего распылитель насадка — воздух. Ступенчатость нижнего торца дроссельного золотника способствует хорошему смесеобразованию. Торможение топлива производится с помощью дозирующей иглы, а при подъеме выше, чем $\frac{3}{4}$ хода золотника, необходимый состав рабочей смеси поддерживается посредством воздушного торможения.

Производительность главного жиклера — $175 \text{ см}^3/\text{мин}$, нормальный уровень топлива в поплавковой камере — 22 мм , диаметр малого жиклера — $0,55 \text{ мм}$.

§ 16. Карбюратор К-14

Карбюратор К-14, устанавливаемый на двигателях ГАЗ-МК мотопомп М-1200 и ММ-1200, относится к числу однодиффузорных карбюраторов с восходящим потоком, т. е. воздушный

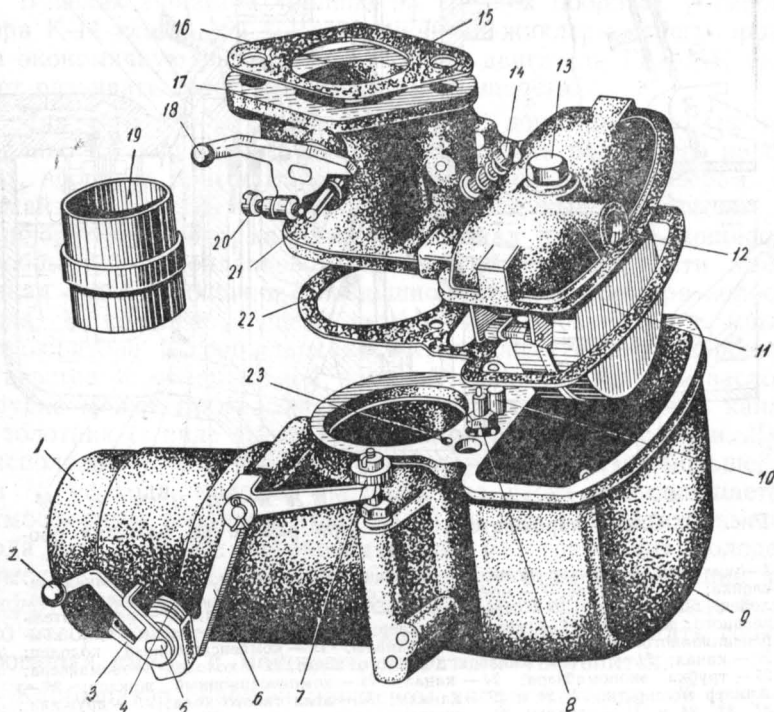


Рис. 62. Карбюратор К-14:

1 — воздушный патрубок; 2 — рычаг привода воздушной заслонки и иглы обогатителя; 3 — рычаг валика воздушной заслонки; 4 — пружина; 5 — валик воздушной заслонки; 6 — рычаг иглы; 7 — регулировочная гайка; 8 — трубка жиклера холостого хода; 9 — корпус поплавковой камеры; 10 — стяжной винт; 11 — поплавок; 12 — отверстие для подвода топлива; 13 — пробка; 14 — игла малых оборотов; 15 — прокладка; 16 — дроссельная заслонка; 17 — фланец; 18 — рычаг дроссельной заслонки; 19 — диффузор; 20 — винт-ограничитель; 21 — упорный штифт; 22 — прокладка; 23 — отверстие для воздуха к винту холостого хода

поток у него проходит через диффузор в направлении снизу вверх. Устройство карбюратора показано на рис. 62.

Карбюратор состоит из двух разъемных частей и диффузора. Верхняя и нижняя части соединяются между собой винтом 10, а место разъема уплотнено прокладкой 22. Верхняя часть карбюратора представляет собой общую отливку крышки по-

плавковой камеры и верхней части смесительной камеры. При чистке карбюратора верхняя часть, присоединенная фланцем 17 к впускным трубам двигателя, остается на месте вместе с поплавком 11, его запорным механизмом и дроссельной заслонкой. Нижняя часть (рис. 63), включая поплавковую камеру, главный жиклер 14, компенсационный жиклер 25, экономайзер 26

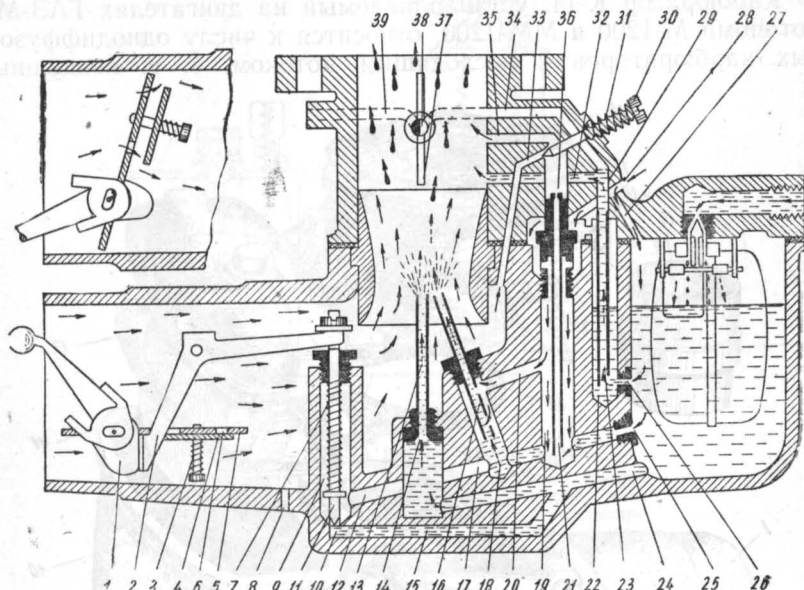


Рис. 63. Схема карбюратора К-14 (при работе на больших оборотах):

1 — кулачок; 2 — рычаг иглы; 3 — пружина; 4 — клапаны; 5 — воздушная заслонка; 6 — отверстие; 7 — пружина; 8 — канал для стока конденсата; 9 — колодец обогатителя; 10 — отверстие; 11 — игла; 12 — канал; 13 — распылитель главного жиклера; 14 — главный жиклер; 15 — канал; 16 — распылитель компенсационного жиклера; 17 и 18 — каналы; 19 — компенсационный колодец; 20 — канал; 21 — трубка жиклера холостого хода; 22 — колодец экономайзера; 23 — трубка экономайзера; 24 — канал; 25 — компенсационный жиклер; 26 — жиклер мощности; 27, 28 и 29 — каналы; 30 — игла тихого хода; 31 — пружина; 32, 33, 34 и 35 — каналы; 36 — жиклер холостого хода; 37 — дроссельный золотник; 38 — лыски в валике золотника; 39 — канал

(жиклер мощности), жиклер холостого хода 36, воздушную заслонку 5, обогатитель рабочей смеси 11 и диффузор, может быть снята.

Карбюратор имеет главную дозирующую систему, состоящую из главного и компенсационного жиклеров и их распылителей 13 и 16. После сборки карбюратора выходные отверстия распылителей жиклеров оказываются в центре смесительной камеры и во время работы двигателя они обеспечивают постоянную по составу рабочую смесь при разных открытиях дроссельной заслонки. Главный жиклер широким каналом 24 сообщается с поплавковой камерой, его распылитель питается непосредственно из поплавковой камеры. Компенсационный жик-

лер, вставляемый со стороны поплавковой камеры, подает топливо в промежуточный компенсационный колодец 19 и его распылитель 16 питается горючим из компенсационного колодца.

Взаимодействием жиклеров при совместной работе автоматически регулируется качество смеси, причем компенсационный жиклер как бы дополняет работу главного жиклера, компенсируя недостаток в нем горючего при среднем открытии заслонки, и обедняет смесь, когда главный жиклер обогащает ее, поэтому второй жиклер и называется компенсационным.

В целях экономии топлива на средних оборотах у карбюратора К-14 главный и компенсационный жиклеры отрегулированы на экономичную работу, при которой двигатель ГАЗ-МК не может развивать своей максимальной мощности.

Для того чтобы карбюратор мог дополнительно подавать топливо на полных нагрузках и прекращать подачу его на средних, вводится приспособление, называемое экономайзером. Экономайзер (рис. 64) состоит из колодца 2, выполненного в теле карбюратора. Снизу колодец через канал и жиклер мощности 1 сообщается с поплавковой камерой. В верхней части имеется канал 3 для сообщения с воздушной камерой жиклера холостого хода. В колодец опущена трубка 4, закрепленная в крышке карбюратора и сообщающаяся через канал 5 и калиброванное отверстие со смесительной камерой ниже дроссельной заслонки. Трубка может также сообщаться и с атмосферой через канал 6 и золотник (в виде лыски 7) на оси дроссельной заслонки. Лыска расположена так, что, когда заслонка открыта меньше, чем на $\frac{3}{4}$ ее хода, колодец экономайзера через нее сообщается с атмосферным воздухом (рис. 64, а), а при поворотах свыше $\frac{3}{4}$ хода ось заслонки перекроет канал 6 и разобщит колодец с атмосферным воздухом (рис. 64, б). При этом проходящий через диффузор воздушный поток создаст разрежение в канале 5, и из его отверстия в смесительную камеру начнет поступать горючее, обогащая смесь, и мощность двигателя увеличится.

Карбюратор снабжен жиклером холостого хода 36 (см. рис. 63), обеспечивающим работу двигателя на холостом ходу и на малых оборотах. При закрытой дроссельной заслонке, когда другие жиклеры не работают из-за недостатка разрежения в диффузоре, через жиклер холостого хода и канал 35 подается смесь воздуха с бензином, а поступление воздуха регулируется иглой тихого хода 30. При завертывании иглы смесь обогащается, при отвертывании — обедняется.

Для обогащения рабочей смеси при запуске холостого двигателя служат заслонка 5 и обогатитель с иглой 11, управляемый при помощи рычага 2. Рычаг с кулачком 1 связан тросом с манеткой на шите управления. При подсосывании топлива рычаг кулачком 1 нажмет на конец рычага 2 обогатителя и повернет его. Другой конец рычага 2 за регулирующую гайку поднимет

иглу 11 и откроет дополнительный доступ топлива из поплавковой камеры к распылителю 16 компенсационного жиклера через канал 15, отверстие 10, каналы 12 и 17. Заслонка снабжена автоматическим клапаном, предохраняющим двигатель от «излишка» топлива в том случае, когда двигатель заведется, а заслонка находится еще в закрытом состоянии (см. рис. 64, а). Поплавковая камера карбюратора К-14 относится к разряду неуравновешенных, т. е. ее полость имеет непосредственную связь с атмосфе-

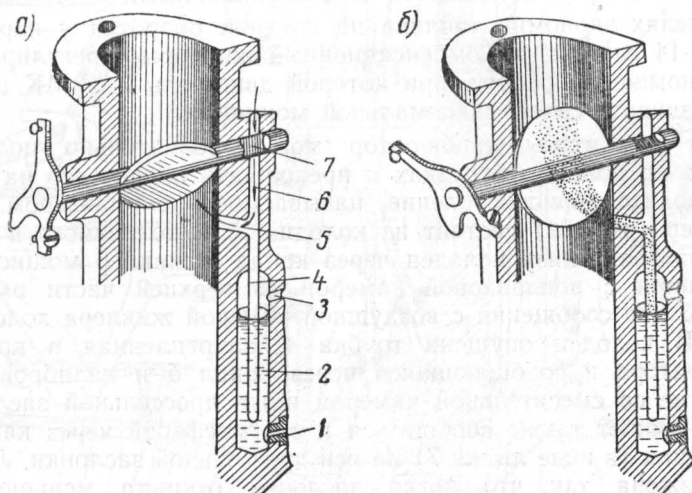


Рис. 64. Схема устройства и действия экономайзера.

рой. Более поздние модели К-14б и К-14к имеют уравновешенную камеру, т. е. не имеющую непосредственной связи с атмосферой, а лишь через воздушный патрубок.

У карбюратора К-14к дополнительно введен канал, выполненный в приливе корпуса карбюратора, соединяющий входной воздушный патрубок карбюратора с воздушным пространством поплавковой камеры. Такое устройство называется балансировкой карбюратора. Она значительно уменьшает влияние воздушного фильтра на регулировку. Введена дополнительная отсасывающая трубка.

Работа карбюратора на малых оборотах холостого хода (дроссельная заслонка приоткрыта). Сильное разрежение создается над дроссельной заслонкой, вследствие чего топливо, поступающее в компенсационный колодец 19 (см. рис. 63) через компенсационный жиклер 25, фонтанирует из жиклера холостого хода 36 в канал 35. Из смесительной камеры по каналу 33 мимо регулировочного винта к горючему подходит воздух, полученная эмульсия поступает в смесительную камеру

через отверстие выше дроссельной заслонки. Количество воздуха регулируется винтом.

Работа карбюратора на средних нагрузках (дроссельная заслонка открыта наполовину). Из главного жиклера 14 фонтанирует топливо, поступающее к нему по каналу 24, и из распылителя 16 компенсационного жиклера — эмульсия. Топливо к распылителю подается из промежуточного компенсационного колодца 19 по каналу 20, а при понижении топлива в колодце — только по каналу 18. Совместная работа компенсационного и главного жиклеров состоит в следующем: вначале открытия дроссельной заслонки топливо поступает в смесительную камеру из распылителей 13 и 16, давая смесь нужного состава. По мере открытия дроссельной заслонки расход топлива из распылителя 13 главного жиклера будет возрастать, а из распылителя 16 компенсационного жиклера будет возрастать только до момента израсходования запаса топлива из промежуточного компенсационного колодца 19 (быстрое понижение уровня в колодце объясняется небольшим сечением компенсационного жиклера — значительно менее главного). В дальнейшем истечение из распылителя 16 будет постоянным, не зависящим от разрежения в смесительной камере. Объясняется это тем, что колодец сообщен с атмосферой каналом 28, вследствие чего при различных разрежениях в смесительной камере давление в колодце будет оставаться равным атмосферному.

Когда запас топлива в колодце израсходуется, из распылителя потечет не топливо, а эмульсия, воздух для которой будет поступать через отверстие 28, промежуточный компенсационный колодец, по каналу 20 в распылитель 16.

Таким образом, часть приготавливаемой рабочей смеси, приходящейся на компенсационный жиклер, по мере открытия заслонки будет обедняться, в результате же совместной работы обоих жиклеров смесь будет иметь постоянный состав при различном открытии заслонки.

Работа карбюратора на больших нагрузках (дроссельная заслонка открыта почти полностью). Главный и компенсационный жиклеры работают так же, как и при средних нагрузках, но в работу включается экономайзер. Дополнительная подача топлива осуществляется через жиклер мощности 26, соединенный каналом с колодцем 22 экономайзера. Ось заслонки перекрывает каналы 34 и 39, в экономайзере создается разрежение, и дополнительное топливо будет всасываться в смесительную камеру через канал 32. Рабочая смесь станет богаче, и мощность двигателя увеличится.

При пуске двигателя, когда дроссельная заслонка почти открыта, а воздушная заслонка закрыта полностью, разрежение получается большим как в смесительной камере, так и в пространстве за дроссельной заслонкой, и топливо будет подаваться через трубки всех жиклеров за исключением экономайзера.

§ 17. Приборы подачи топлива к карбюратору

У всех мотопомп подача топлива к карбюратору осуществляется самотеком. В верхней части мотопомпы устанавливается бак, и топливо из бензобака через фильтр, кран и бензопровод поступает в карбюратор.

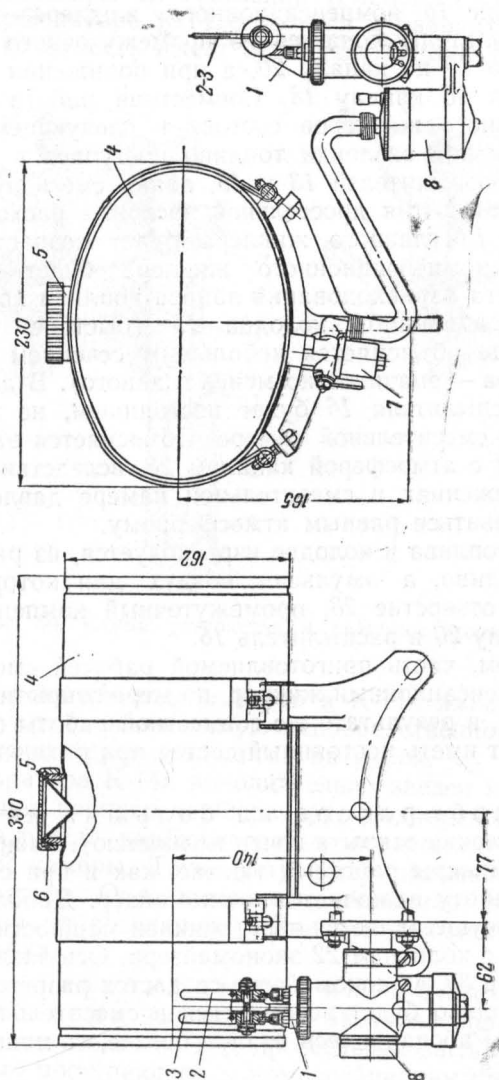


Рис. 65. Бензобак с карбюратором:
1 — алюминиевый кронштейн; 2 и 3 — манетка; 4 — бензобак; 5 — горловина; 6 — пробка; 7 — отстойник; 8 — карбюратор

Бензобак (рис. 65) изготавливается из листовой стали. Внутренняя часть бака покрывается бакелитовым лаком. Для предохранения от вибрации между кронштейном и баком устанавливаются резиновые прокладки. Верхняя часть бака имеет горло-

вину, закрываемую пробкой на резьбе. В пробке есть небольшое отверстие для сообщения с атмосферой. В нижней части бака находится футорка, в которую ввертывается бензокраник.

У бака мотопомпы СМ-2 ставится краник без отстойника, а в футорку дополнительно ввертывается конусный сетчатый фильтр.

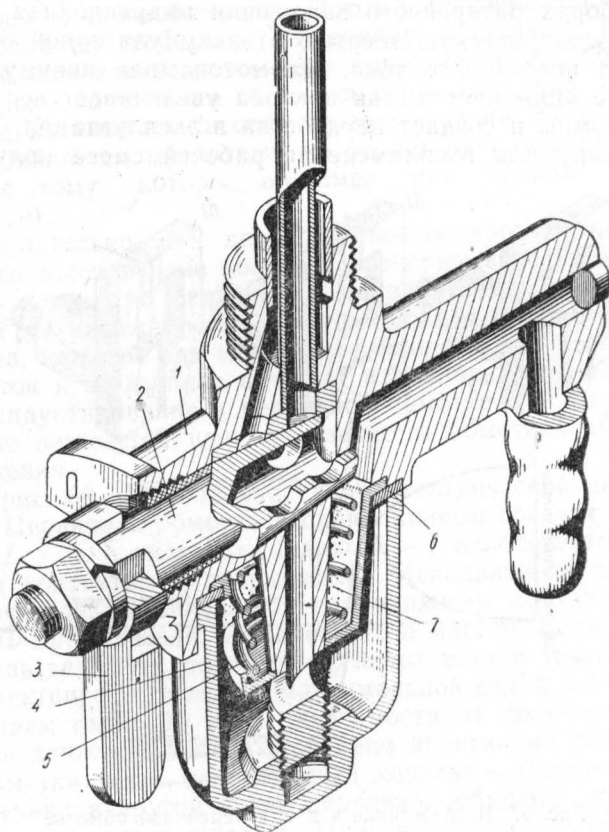


Рис. 66. Бензокраник и топливный фильтр:

1 — корпус; 2 — золотник; 3 — рукоятка; 4 — отстойник;
5 — каркас фильтра; 6 — прокладка; 7 — сетчатый фильтр

Во всех других мотопомпах устанавливается стандартный краник с отстойником и бензофильтром.

Бензокраник (рис. 66) состоит из корпуса 1, золотника 2, сетчатого фильтра 7 и отстойника 4. Топливо поступает по трубке через отверстие золотника и канал в отстойнике, затем через сетку фильтра в выпускной канал через ниппель в бензопровод. Бензопроводы изготавливаются из бензостойкой резины.

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

§ 18. Принцип работы и рабочий процесс магнето

В приборах батарейного зажигания индукционная катушка получает электрическую энергию от аккумуляторной батареи и генератора постоянного тока. На мотопомпах аккумуляторная батарея не применяется, так как она увеличивает вес переносной мотопомпы и создает неудобства в эксплуатации. Электрическую искру для воспламенения рабочей смеси получают от

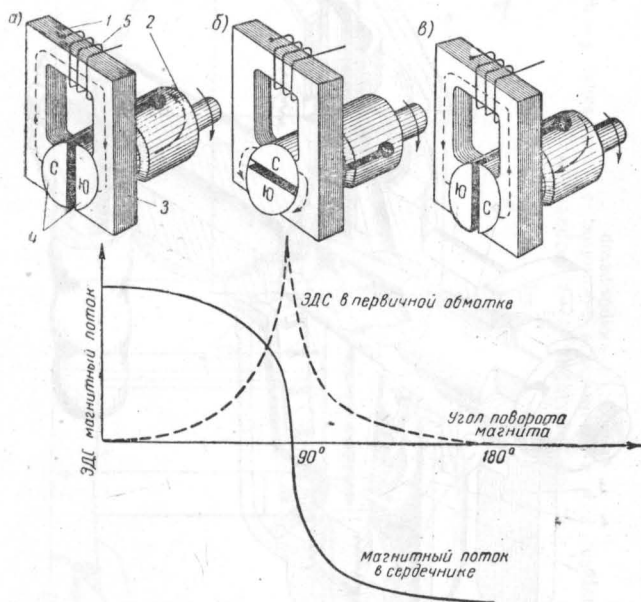


Рис. 67. Возбуждение э. д. с. в первичной обмотке вращающегося магнето:

1 — железный сердечник; 2 — вращающийся магнит; 3 — железные стойки-магнитопроводы; 4 — полюсы магнита; 5 — первичная обмотка

магнето высокого напряжения. Магнето высокого напряжения представляет собой специальный прибор, в обмотках которого получается ток низкого и высокого напряжения. В отечественных мотопомпах применяется магнето с вращающимся постоянным магнитом и неподвижной индукционной катушкой.

Основу магнето (рис. 67) представляют собой две железные стойки 3, соединенные между собой железным сердечником 1, на котором имеются первичная 5 и вторичная обмотки. Между стойками 3 помещается вращающийся постоянный магнит 2.

Рассмотрим работу и принципиальную схему электромагнитных явлений, происходящих в магнето. При первом положении, когда вращающийся магнит расположится сегментами (полюсами) около стоек, по стойкам к сердечнику обмотки пойдут магнитные силовые линии в направлении, указанном на рис. 67, *а* стрелками. Начнем поворачивать постоянный магнит вокруг оси по часовой стрелке. Поток магнитных силовых линий, проходящий по стойкам и сердечнику, постепенно будет убывать, и в положении втором, при повороте на 90° , будет проходить только по стойкам 3, минуя сердечник (рис. 67, *б*). При повороте магнита по часовой стрелке еще на 90° в сердечнике вновь появится магнитный поток, но направление его будет обратное тому, которое он имел при первом положении (рис. 67, *в*).

Следовательно, при вращении постоянного магнита вокруг своей оси в сердечнике получается непрерывное изменение магнитного потока по величине и направлению. За один оборот магнита магнитный поток в сердечнике появляется и исчезает два раза, каждый раз меняя свое направление. Когда магнитный поток в сердечнике исчезает или вновь появляется, происходит индуктирование в первичной обмотке 5 э. д. с., вызывающей при замкнутой цепи появление в обмотках тока низкого напряжения.

На рис. 68 представлена схема электрической цепи магнето М-276. Первичная обмотка 5 одним концом соединена с сердечником 1, т. е. с «массой», а другой — с неподвижным изолированным контактом 9 прерывателя. Неподвижный контакт 9, в свою очередь, соприкасается с подвижным контактом 8 молоточка 10 прерывателя, соединенного с массой. Если эту первичную цепь замкнуть, то в ней устанавливается течение переменного электрического тока с максимальной силой 2,0—2,5 *а* и напряжением около 10 *в*. В зависимости от положения полюсов магнита движение тока в этой цепи происходит или из первичной обмотки через неподвижный контакт — молоточек — массу и сердечник в другой конец первичной обмотки, или наоборот, т. е. ток будет пульсировать. Пульсирующий электрический ток создает вокруг первичной обмотки свое переменное магнитное поле и индуктирует во вторичной обмотке электродвижущую силу. Однако напряжение электродвижущей силы во вторичной обмотке 6 в этом случае будет недостаточно для преодоления сопротивления искрового промежутка в свече (около 1000—1500 *в*), и электрического тока в ней не возникнет. Для получения во вторичной обмотке э. д. с. достаточного напряжения надо увеличить быстроту изменения магнитного потока, создаваемого током первичной обмотки. С этой целью в первичную цепь вводится прерыватель. Когда первичный ток и созданное им магнитное поле достигнут наибольшей величины, прерыватель размыкает цепь первичного тока, и он вместе с создан-

ным им магнитным полем быстро исчезнет, индуцируя во вторичной обмотке э. д. с. до 12 000—15 000 в, достаточную для преодоления искрового промежутка свечи. В момент проскакивания искры вторичная цепь как бы замыкается, и по ней идет ток высокого напряжения в направлении: вторичная обмотка 6 — провод высокого напряжения, 7 — центральный электрод

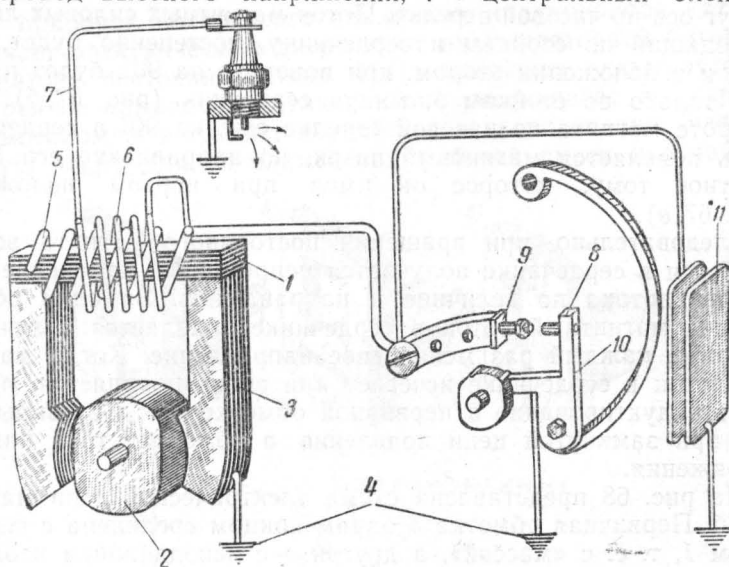


Рис. 68 Схема магнето М-276:

1 — сердечник; 2 — постоянный магнит; 3 — магнитопроводы; 4 — масса; 5 — первичная обмотка; 6 — вторичная обмотка; 7 — центральный электрод свечи и провод; 8 — подвижный контакт; 9 — неподвижный контакт; 10 — молоточек; 11 — конденсатор

свечи — боковой электрод свечи — масса — сердечник — первичная обмотка 5 — вторичная обмотка и в обратном направлении.

С целью уменьшения искрения между контактами прерывателя при размыкании контактов, а также для более быстрого исчезновения токов в первичной цепи, параллельно контактам прерывателя включается конденсатор.

У двигателей мотопомп М-1200 и ММ-1200 ток высокого напряжения необходимо посылать не в один цилиндр (как, например, у М-600), а распределять его по четырем цилиндрам к началу рабочего такта. Эту задачу выполняет ротор распределителя магнето.

§ 19. Опережение зажигания и влияние его на работу двигателя

Момент появления искрового разряда в камере сгорания должен быть точно согласован с положением поршня при такте сжатия. При очень позднем зажигании начало горения рабочей смеси происходит уже тогда, когда газы расширяются и смесь

горит не только в камере сгорания, но уже и в цилиндре. Это же явление, но уже менее выраженное, наблюдается и при совпадении искрового разряда в ВМТ. В обоих случаях мы имеем позднее зажигание. При позднем зажигании работа двигателя протекает ненормально, т. е. двигатель сильно перегревается, охлаждающая вода быстро закипает, мощность понижается, удельный расход топлива повышается, и обороты не развиваются.

При чрезмерно раннем зажигании давление горящих газов противодействует движению поршня. Двигатель при чрезмерно

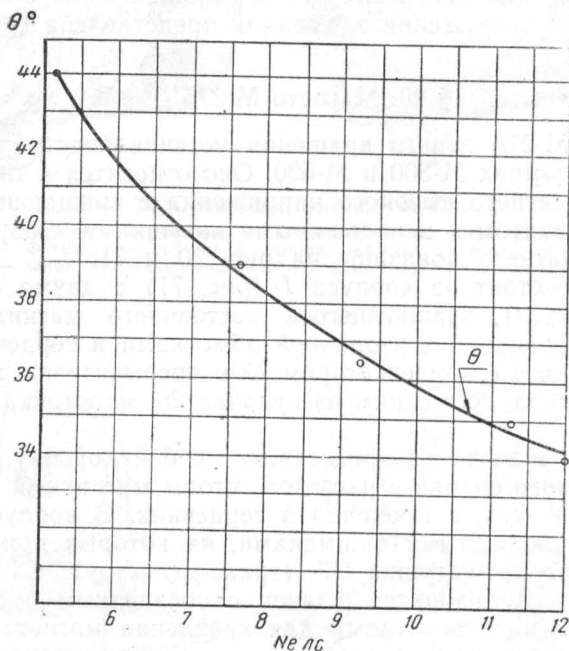


Рис. 69. График влияния нагрузки двигателя на опережение зажигания ($n=3000$ об/мин.).

раннем зажигании также перегревается, мощность его понижается, плохо принимает нагрузку, при снижении числа оборотов работает неустойчиво, не принимает малых оборотов, удельный расход топлива повышается и слышны металлические стуки.

При своевременном воспламенении перечисленных выше отклонений в работе двигателя не должно быть.

Величина угла опережения зажигания зависит от следующих причин.

От давления газов к моменту воспламенения. В двигателях с повышенной степенью сжатия угол опережения зажигания должен быть меньше, чем у двигателей с низкой степенью сжатия. При увеличении открытия дросселя, в

связи с увеличением нагрузки, угол опережения следует уменьшать.

От числа оборотов вала. При большом числе оборотов больше должен быть и угол опережения. Это происходит потому, что скорость поршня увеличивается и время для сгорания смеси уменьшается.

От формы камеры сгорания. При сферической форме камеры сжатия требуется меньший угол опережения.

От теплового состояния двигателя. Чем больше двигатель нагрет, тем меньше допускается опережение.

Характеристика двигателя М-600 по зажиганию с наивыгоднейшим углом опережения зажигания представлена графически на рис. 69.

§ 20. Магнето М-276

Магнето М-276 левого вращения устанавливается на переносных мотопомпах М-300 и М-600. Оно относится к типу малогабаритных магнето высокого напряжения с вращающимся постоянным магнитом и неподвижными катушками. Общий вид и устройство магнето показаны на рис. 70 и 71.

Магнето состоит из корпуса 1 (рис. 71) с двумя стойками (магнитопроводы), вращающегося постоянного магнита 2, катушки 17 с первичной и вторичной обмотками и сердечника 18, задней крышки 6 с конденсатором 12 и прерывателем тока низкого напряжения, состоящим из кулачка 26, молоточка 30 и наковальни 31.

Корпус магнето представляет собой коробку, отлитую из алюминиевого сплава с расчетом, чтобы магнитный поток не замыкался на него, а проходил в сердечник. В корпус залиты две стойки с полюсными башмаками, на которых при помощи винтов укреплен катушка 17 (трансформатор). С передней стороны корпуса находится фланец с посадочным буртиком и тремя овальными отверстиями для крепления магнето к кронштейну двигателя мотопомпы. Внутри корпуса имеется гнездо для шарикоподшипника 3, наружная обойма шарикоподшипника установлена в гнезде на прокладке из изолирующего материала. Такой же подшипник установлен и в задней крышке 6.

Постоянный магнит (ротор) 2 имеет форму цилиндра, срезанного с двух сторон. Основанием ротора служит магнит, изготовленный из специальной магнитной стали и облицованный сверху набором пластинок из мягкого листового железа. Внутри магнита впрессован валик. Валик, магнит и пластинки скреплены между собой заливкой из цинкового сплава. На переднем конце валика постоянного магнита имеется конус с резьбой, предназначенный для установки муфты опережения. На заднем конце валика с помощью шпонки и винта крепится кулачковая шайба 26 прерывателя. Постоянный магнит вращается

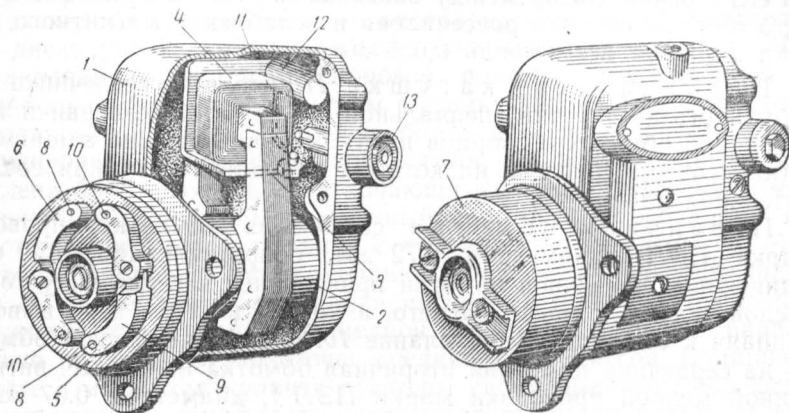


Рис. 70. Общий вид магнето М-276:

1 — корпус магнето; 2 — магнит; 3 — магнитопровод; 4 — трансформатор;
5 — ведомый фланец; 6 — грузик; 7 — корпус муфты; 8 — палец; 9 — грузик;
10 — палец; 11 — сердечник; 12 — конденсатор; 13 — футорка

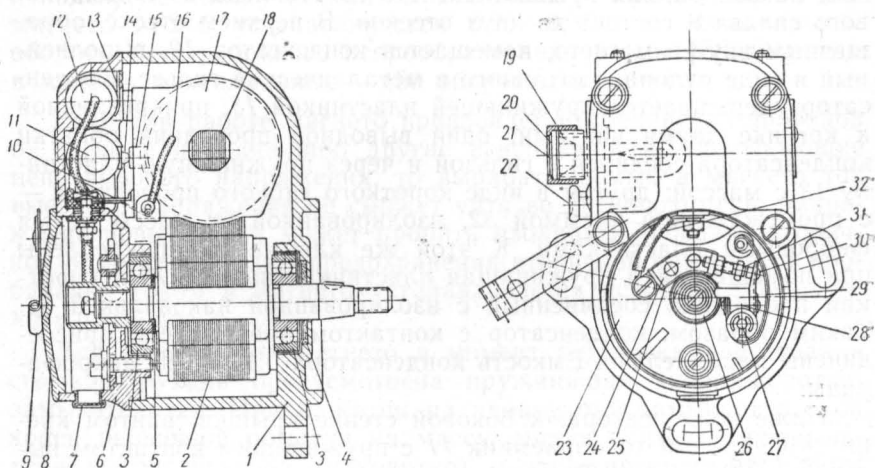


Рис. 71. Магнето М-276 (разрез):

1 — корпус; 2 — постоянный магнит; 3 — шарикоподшипники; 4 — сальник; 5 — регулировочная прокладка; 6 — задняя крышка; 7 — отверстие с фильтром; 8 — крышка прерывателя; 9 — защелка; 10 — щетка; 11 — токоприемник; 12 — конденсатор; 13 — пружинящая пластинка; 14 — пружинный контакт; 15 — вывод первичной обмотки; 16 — вывод вторичной обмотки; 17 — трансформатор; 18 — сердечник; 19 — футорка; 20 — шайба; 21 — гайка; 22 — кнопка выключения; 23 — диск прерывателя; 24 — неподвижный контакт; 25 — пружина; 26 — кулачковая шайба; 27 — бронзовая ось; 28 — подвижный контакт; 29 — пружина молоточка; 30 — молоточек; 31 — наковальня; 32 — промежуточная клемма

на двух шарикоподшипниках 3 между стойками, охватывающими его с боков. Зазор между башмаками стоек с полюсами магнита для уменьшения рассеивания и ослабления магнитного потока делается всего лишь 0,035 мм.

Индукционная катушка 17 состоит из сердечника 18, собранного из пластин специальной стали, а также первичной и вторичной обмоток. С торцов индукционная катушка защищена гетинаксовыми щеками, на которых укреплена латунная соединительная планка 10.

Первичная обмотка состоит из 233 витков провода марки ПЭЛ-1 диаметром 0,72 мм, сопротивлением 0,57 ом. Один конец первичной обмотки присоединен к сердечнику 18 и, следовательно, к массе магнето, а другой конец в виде вывода припаян к соединительной планке 10. Поверх первичной обмотки на сердечник намотана вторичная обмотка из 13 тыс. витков тонкой медной проволоки марки ПЭЛ-1, диаметром 0,07 мм и сопротивлением 6250 ом. Один конец вторичной обмотки присоединен к первичной обмотке, а следовательно, к массе магнето и двигателя, другой — к маленькой латунной пластинке 14, расположенной на задней стороне катушки, обращенной к крышке. Сверху обмотки покрыты изоляционным материалом, пропитанным лаком. Задняя крышка магнето изготовлена из алюминиевого сплава и состоит из двух отсеков. В верхнем отсеке, обращенном внутрь магнето, помещается конденсатор 12, выполненный в виде рулона, укатанного в металлической гильзе. Конденсатор удерживается пружинящей пластинкой 13, прикрепленной к крышке двумя винтами; один выводной проводник обкладки конденсатора соединен с гильзой и через пружинящую пластинку 13 с массой; другой в виде короткого гибкого проводника — с промежуточной клеммой 32, изолированной от массы двумя фибровыми пластинками. К этой же клемме 32 прикреплены при помощи гайки пружинящая пластинка (щетка) 10 и короткий проводник, соединенный с изолированной наковальней 31. Таким образом, конденсатор с контактом прерывателя присоединены параллельно. Емкость конденсатора 0,14—0,25 микрофарды.

Ниже конденсатора, к боковой стенке крышки, винтом крепится фибровый токоприемник 11 с пружинящим контактом высокого напряжения. Токоприемник изолирован от крышки резиновой прокладкой и примыкает к штуцеру и гайке 21 и резиновой зажимной футорке 19, служащей для крепления провода высокого напряжения.

Прерыватель расположен в нижнем отсеке задней крышки. Отсек представляет собой цилиндрическое гнездо, служащее корпусом для прерывателя. Все детали механизма прерывателя монтируются на стальном диске 23, закрепленном с помощью винта, пропущенного через овальное отверстие диска. Это отверстие дает возможность устанавливать оптимальный угол поло-

жения ротора к оси симметрии магнето в момент получения искрообразования. При обычном положении риска, нанесенная на диске, должна совпадать с риской на корпусе прерывателя. На диске укреплен наковальня (неподвижный контакт 24), изолированная от массы фибровой пластиной и снабженная контактным болтом, завернутым в стойку наковальни. Болт контрится гайкой, такое крепление болта дает возможность легко регулировать зазор между контактами. На этом же диске укреплен бронзовая ось 27 с качающимся на ней рычажком-молоточком 30. Короткий облегченный молоточек изготавливается из текстолита и имеет пластинку с подвижным контактом 28. Молоточек фибровой пятой соприкасается с кулачковой шайбой 26, закрепленной на валике магнита, и прижимается к ней пружиной 29. С помощью медной пластинки, идущей параллельно пружине 29, молоточек соединяется с массой. Вращаясь вместе с магнитом, кулачок проходит своим выступом под фибровую пятку и заставляет контакты прерывателя размыкаться, прерывая ток в первичной цепи.

Рабочая поверхность контактов прерывателя изготавливается из тугоплавкого металла (вольфрама или платиново-иридиевого сплава), их высокая тугоплавкость обеспечивает длительную и надежную работу контактов. Величина зазора контактов для магнето М-276 устанавливается 0,25—0,35 мм. Минимальные обороты бесперебойного искрообразования равны 150 оборотам в минуту, максимальные — 450 оборотам в минуту.

Если при работе магнето произойдет разъединение проводов от свечи или какие-либо другие неисправности, размыкающие цепь высокого напряжения, то вырабатываемый в магнето ток высокого напряжения не сможет уйти во внешнюю цепь; напряжение повысится и может пробить изоляцию проводов вторичной обмотки. С целью предохранения вторичной обмотки от пробивания током в магнето устанавливается искровой предохранительный зазор.

Для выключения магнето в момент остановки двигателя в его конструкции предусмотрена пружинящая кнопка-короткозамыкатель 22. При нажатии на кнопку она замыкает второй конец первичной обмотки на массу, минуя контакты прерывателя и конденсатора (накоротко) и этим прекращает работу двигателя. Останавливать двигатель на больших оборотах выключением зажигания не рекомендуется, так как вращающийся по инерции вал двигателя мотопомпы будет продолжать вращать и постоянный магнит. В этом случае по короткозамкнутой первичной обмотке магнето будет циркулировать ток и создавать свое магнитное поле, которое может размагнитить постоянный магнит и привести его к порче. Поэтому останавливать двигатель с помощью кнопки надо только на малых оборотах.

В малогабаритных магнето М-276 опережение зажигания регулируется автоматически с помощью центробежной муфты опережения МС-23, изображенной на рис. 70. Изменение угла опережения зажигания производится муфтой в пределах 18° в зависимости от числа оборотов двигателя. Муфта опережения зажигания расположена в передней части магнето и состоит из ведомого фланца 5 (см. рис. 70), двух грузиков 6 и 9 и корпуса муфты 7. Ведомый фланец насажен на конусном конце валика постоянного магнита и крепится к нему шпонкой и гайкой. На пальцах 8 фланца свободно устанавливаются грузики 6 и 9. Другими концами эти грузики также свободно посажены на пальцы 10, развальцованные в корпусе муфты 7. Каждый грузик состоит из двух половинок, которые шарнирно соединены между собой, и пластинчатой пружины, прикрепленной к одной из половинок грузика с помощью винта. Через сцепленные таким образом детали муфты передается вращение от двигателя через ведущий корпус 7 грузикам и валику магнита.

Работа механизма опережения зажигания заключается в следующем. При повышении числа оборотов грузики под действием центробежной силы расходятся и поворачивают ведомый фланец вместе с постоянным магнитом относительно вала двигателя (в сторону опережения). При уменьшении числа оборотов вала двигателя грузики под действием пружин сходятся и поворачивают диск вместе с постоянным магнитом (в сторону запаздывания).

Интервалы работы муфты МС-23 следующие: начало работы при 900—1100 оборотов в минуту, конец — при 1700—1900 оборотов в минуту.

§ 21. Магнето СС-4, СС-2

Магнето СС-4 и СС-2 устанавливаются на мотопомпах М-1200, ММ-1200 и СМ-2. Устройство магнето представлено на рис. 72.

Устройство магнето. Корпус 6 магнето СС-4 отлит из магнитонепроницаемого алюминиевого сплава и имеет стойки-сгустители, которые служат опорами сердечнику индукционной катушки и одновременно магнитопроводами. Сердечник является продолжением магнитопровода. Стойки и сердечник набираются из большого количества полосок мягкой стали, изолированных друг от друга. Это делается для того, чтобы вихревые токи, возникающие в стойках и сердечнике при изменении магнитного поля, не нагревали их и не оказывали вредного влияния на магнитный поток, идущий от постоянного магнита.

Пластина 42 изолирует индукционную катушку и распределительный барабан 40 от магнита 5 и исключает возможность забрасывания катушки маслом при вращении магнита.

Магнит 5 имеет колоколообразную форму и изготавливается из

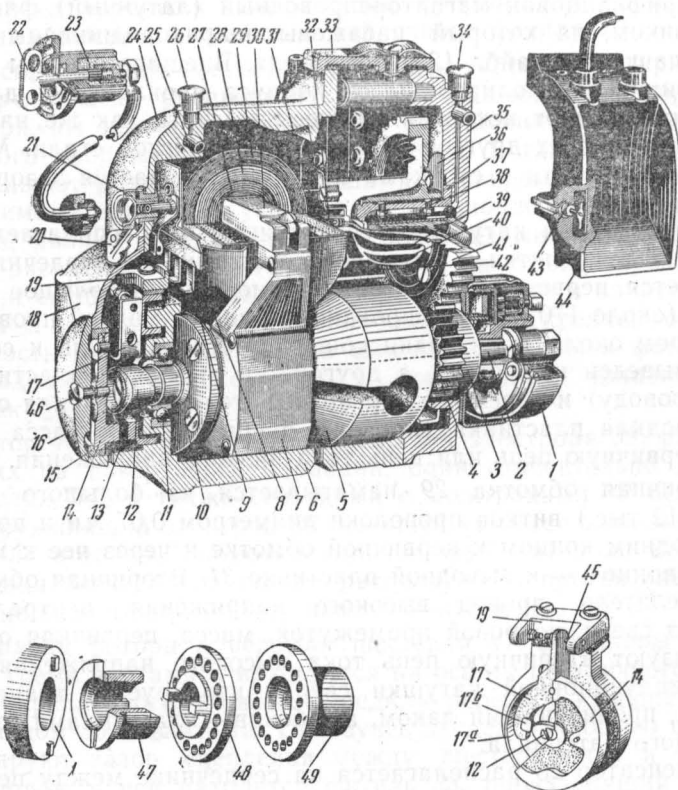


Рис. 72. Магнето СС-4:

1 — ускоритель; 2 — хвостовик магнето; 3 — шарикоподшипник; 4 — ведущая шестерня распределителя; 5 — магнит; 6 — корпус; 7 — стойка сердечника; 8 — выводная пластина первичной обмотки; 9 — гибкие контактные пластины; 10 — фланец с хвостовиком; 11 — шарикоподшипник; 12 — кулачковая шайба; 13 — фитиль для смазки; 14 — корпус прерывателя; 15 — установочное кольцо; 16 — задняя крышка прерывателя; 17 — рычажок с подвижным контактом (молоточек); 17 а — пружина молоточка; 17 б — пятка молоточка; 18 — верхняя крышка прерывателя; 19 — держатель неподвижного контакта («наковальня»); 20 — пружинная скоба крышки; 21 — полый винт провода выключателя; 22 — ключ; 23 — выключатель; 24 — верхняя крышка корпуса магнето; 25 — маслопроводящая трубка; 26 — масленка; 27 — первичная обмотка; 28 — конденсатор; 29 — вторичная обмотка; 30 — сердечник; 31 — выводная пластина вторичной обмотки; 32 — угольный контакт распределителя; 33 — скоба крепления щек распределителя; 34 — масленка; 35 — передняя крышка корпуса; 36 — кольцо барабана; 37 — ось распределительного барабана; 38 — фитиль для смазки; 39 — подвижный электрод; 40 — барабан распределителя; 41 — ведомая шестерня; 42 — изоляционная пластинка; 43 — неподвижный электрод; 44 — щека распределителя; 45 — ограничитель; 46 — винт крышки прерывателя; 47 — соединительная муфточка; 48 — ведомый фланец; 49 — ведущий фланец

стали с хорошими магнитными свойствами. Со стороны привода на хвостовик 2 магнита насажены: шариковый подшипник 3, ведущая шестерня распределителя 4 и ускоритель 1. С другой стороны прифланцован магнитонепроводный (латунный) фланец с хвостовиком, на который насажены шарикоподшипник 11 и двухкулачковая шайба 12 прерывателя. Внешние обоймы шарикоподшипников изолированы от корпуса прокладками для защиты шариков от искрения. Полюсы магнита так же набраны из изолированных друг от друга полосок мягкой стали. Между полюсами магнита и стойками при монтаже дается зазор, равный 0,1—0,2 мм.

Индукционная катушка с сердечником 30 располагается на стойках 7 и крепится к ним двумя винтами. На сердечник наматывается первичная обмотка 27, имеющая небольшое число витков (около 170) из изолированной эмалью медной проволоки диаметром около 1 мм. Один конец обмотки припаян к сердечнику (выведен на массу), а другой — к выводной пластинке 8 (или проводу) и через нее — к прерывателю. Первичная обмотка, выводная пластинка (провод), прерыватель и масса образуют первичную цепь или цепь тока низкого напряжения.

Вторичная обмотка 29 наматывается из большого числа (около 12 тыс.) витков проволоки диаметром 0,07 мм и припаявается одним концом к первичной обмотке и через нее к массе; другим концом — к выводной пластинке 31. Вторичная обмотка, распределитель, провод высокого напряжения, центральный электрод свечи, искровой промежуток, масса, первичная обмотка образуют вторичную цепь тока высокого напряжения. Обмотка индукционной катушки сверху изолируется тканевыми лентами, пропитанными лаком, а с боков — пластинками из изоляционного материала.

Конденсатор 28 располагается на сердечнике между первичной и вторичной обмотками индукционной катушки. Он изготовляется из лент оловянистой или алюминиевой фольги длиной около 50 см и толщиной 0,02 мм. Полоски лент переложены изоляционной конденсаторной бумагой. Одна группа лент вместе с одним концом первичной обмотки соединена с сердечником «на массу», другая группа вместе со вторым концом первичной обмотки — к выводной пластине индукционной катушки.

Прерыватель состоит из корпуса 14 с направляющим кольцом 15, наковальни 19, молоточка 17, возвратной пружины молоточка 17а и кулачковой шайбы 12, неподвижно укрепленной на хвостовике магнита. Наковальня 19 снабжена регулировочным винтом с неподвижным контактом прерывателя и контргайкой и изолирована от массы фибровыми прокладками. С помощью гибких контактных пластин наковальня соединена с концом первичной обмотки и группой пластин конденсатора. На другом конце наковальни расположен фибровый ограничитель 45 движения молоточка.

Возвратная пружина молоточка 17а поддерживает контакты прерывателя в замкнутом состоянии до момента разъединения их кулачковой шайбой 12.

Смазка трущихся поверхностей прерывателя производится костяным маслом с помощью войлочного фитиля 13.

Распределитель состоит из двух щек 44, ротора и приводных шестерен. Щеки распределителя изготавливаются из карболита и снабжены двумя каналами для помещения в них проводов высокого напряжения, идущих к свечам. Вставленные провода удерживаются винтами, служащими одновременно контактами и зажимами. Шайбы с усиками 43, установленные под головки винтов, являются неподвижными электродами распределителя. Щеки распределителя устанавливаются на строго определенное место в специальные пальцы передней крышки и закрепляются скобой с несимметричным расположением ее крепящего болта. Плотность между крышками и щеками достигается фетровыми прокладками, проложенными в специальные канавки этих крышек.

Ротор 40 — карболитовый, имеет два электрода 39, расположенных на поверхности барабана, один относительно другого под углом 90° , а также связанный с электродами 39 центральный пружинящий электрод 32, который касается выводной пластины 31 вторичной обмотки индукционной катушки. Во время вращения электрод на роторе располагается против электрода на щеке (расстояние между ними 0,5—0,8 мм).

Барабан ротора и ведомая шестерня 41 скреплены между собой тремя винтами и вращаются на оси эксцентричного фланца, прикрепленного, в свою очередь, к передней крышке магнето кольцом 36 и винтами. Пользуясь эксцентричностью фланца, регулируют зазор сцепления между шестернями 4 и 41. Ось 37 — полая, в ней находится фитиль 38, производящий смазку трущихся поверхностей оси и ступицы шестерни.

У четырехтактного, четырехцилиндрового двигателя ГАЗ-МК, мотопомп М-1200 и ММ-1200 за каждые два оборота коленчатого вала в каждом цилиндре должно быть по одному зажиганию или всего на четыре цилиндра четыре зажигания. Магнит вращается со скоростью коленчатого вала и при двухкулачковой шайбе прерывателя дает два размыкания контактов прерывателя за каждый оборот и четыре размыкания за два оборота коленчатого вала. Распределительный барабан за этот период должен подвести к каждому цилиндру только по одной искре. Следовательно, барабан должен вращаться в два раза медленнее, чем магнит. Это достигается постановкой шестерни с передаточным отношением 2 : 1.

При монтаже необходимо строго соблюдать взаимное расположение ротора и магнето, для чего выбиваются метки на зубцах шестерен.

Пусковой ускоритель. Напряжение тока в магнето зависит от числа оборотов коленчатого вала двигателя. При зажигании от магнето пусковое число оборотов двигателя ГАЗ-МК должно быть около 120—140 об/мин. Создать такую скорость мускульной силой очень трудно, поэтому магнето снабжается пусковым ускорителем. Пусковой ускоритель состоит из двух частей — неподвижной и подвижной. Неподвижная часть, в свою очередь, состоит также из двух частей: ведущей, укрепленной на приводном валике, связанном с двигателем, и ведомой, укрепленной на хвостовике магнита. Между собой ведомая и ведущая части соединены пружиной.

Неподвижную часть ускорителя крепят на передней крышке магнето четырьмя винтами с потайной головкой.

Ведомую часть, несущую на себе два рычажка, крепят на коническом хвостовике магнита шпонкой и гайкой.

Ведущая часть связана с приводным валиком соединительной муфточкой 47 (см. рис. 72), т. е. двумя фланцами 48 и 49 и болтами.

Кроме ускорения вращения магнето при пуске, ускоритель играет роль предохранителя от обратных ударов при заводке. Как правило, момент сбрасывания рычажков происходит при угле запаздывания. Так, например, у магнето СС-4 этот угол запаздывания равен 40—47°. Таким образом, если зажигание, допустим, происходит при нормальном работающем двигателе при 36° до ВМТ, то в момент пуска оно уже будет не в ВМТ, а после нее на 4—11°, что обеспечивает безопасный пуск.

Магнето СС-4 имеет приспособление для выключения зажигания, состоящее из пружинной кнопки. Одна часть кнопки, включаясь, соединяется с массой, а другая — с мостиком индукционной катушки магнето. Нажимом на кнопку можно соединить первичную цепь с массой, помимо прерывателя. Следовательно, ток высокого напряжения не будет индуцироваться, и двигатель перестанет работать.

На рис. 73 изображена принципиальная электрическая схема магнето СС-4.

В первичную электрическую цепь входят сердечник 30, первичная обмотка 27, выводная пластина первичной обмотки, пружинящие контакты пластины, наковальня, рычажок с подвижным контактом 17, медная пластина (масса).

Вторичная электрическая цепь включает в себя вторичную обмотку 29, пружинящий угольный контакт распределителя 32, подвижный контакт распределителя 39, неподвижный контакт распределителя 43, провод высокого напряжения, центральный электрод свечи, боковой электрод свечи (масса), первичную обмотку 27 и вторичную обмотку.

Магнето СС-2 имеет ту же конструкцию, что и магнето СС-4 и отличается от него только некоторыми деталями, так, на-

пример, у ротора магнето СС-2 есть всего лишь один подвижный контакт, распределяющий ток по двум цилиндрам. Кулачковая шайба имеет два скоса.

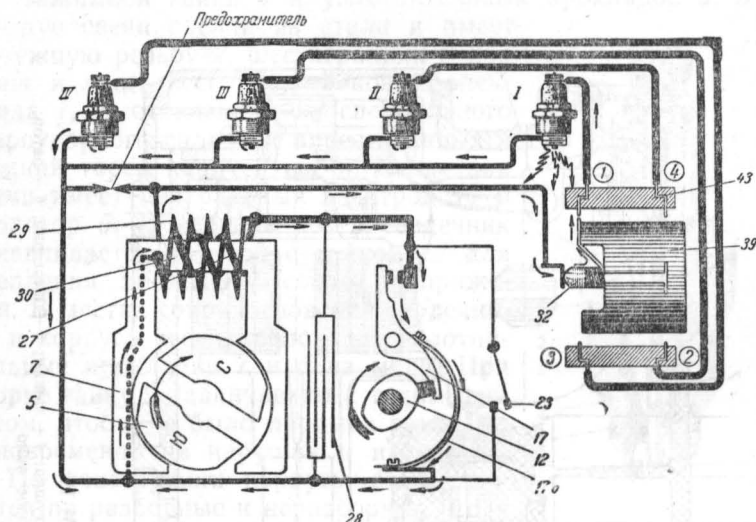


Рис. 73. Схема действия магнето СС-4.

Магнето СС-2 в приспособлении к мотопомпе СМ-2 на заводе-изготовителе переделано: изменена кулачковая шайба и ведущая муфта.

§ 22. Магнето М-19

Магнето М-19 (рис. 74) — левого вращения, выпущено взамен магнето СС-4. Корпус отлит из алюминия, стойки собраны из пластин. Между стойками вращается постоянный магнит 1 со сборными полюсными наконечниками 2. Индукционная катушка 3 той же конструкции, что и у магнето СС-4. Конец первичной обмотки выведен на зажим 4, а затем гибким поводком соединен с молоточком прерывателя. У прерывателя с «массой» соединяется не молоточек, как у других магнето, а наковальня. Токораспределительное устройство отличается от магнето СС-4 тем, что шестерня 5 изготовлена из текстолита, а электроды расположены не под углом 90° , как у магнето СС-4, а под углом 180° . На шестерне 5 укреплен ротор 6. В шестерню впрессована бронзовая втулка, являющаяся подшипником цапфы. Взамен щечек изготовлена крышка 7 токораспределителя, имеющая четыре неподвижных электрода, с которыми соединяются провода, идущие к запальным свечам. В передней крышке предусмотрено смотровое окно 8, через которое просматривается «риска» для установки зажигания.

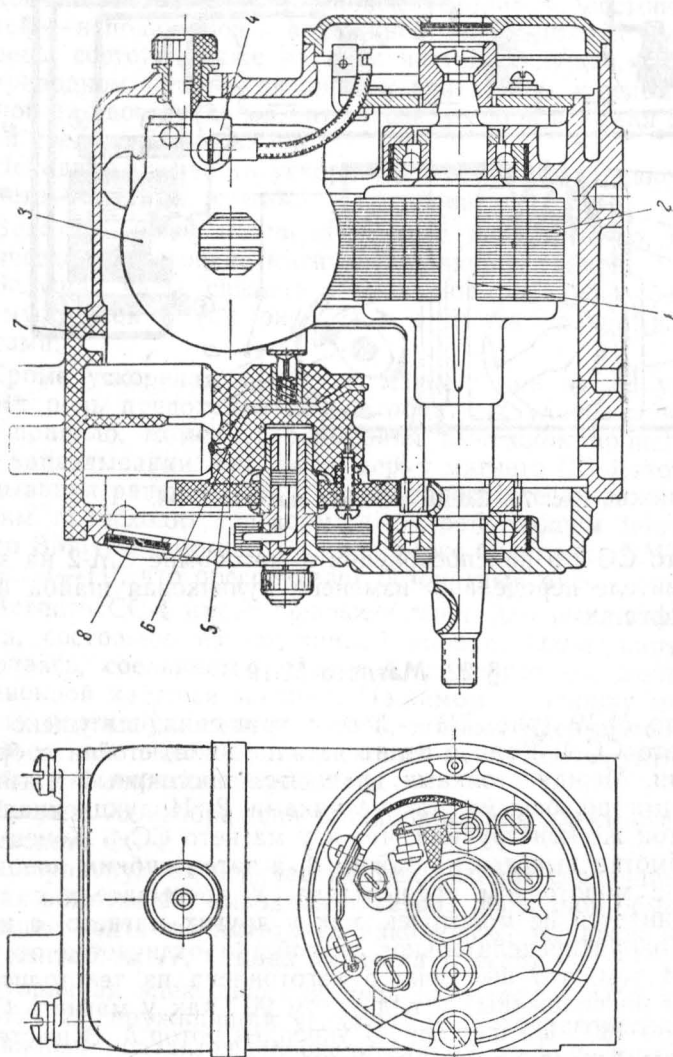


Рис. 74. Магнето М-19:
 1 — постоянный магнит; 2 — полюсы; 3 — индукционная катушка; 4 — зажим; 5 — шестерня; 6 — ротор;
 7 — крышка; 8 — смотровое окно

§ 23. Запальная свеча и провода высокого напряжения

Запальная свеча состоит (рис. 75) из корпуса 4, сердечника 13, зажимной гайки 9 и уплотнительных прокладок 3, 5 и 7. Корпус свечи сделан из стали и имеет наружную резьбу 2, шестигранник 8 под ключ и чаще всего два боковых электрода 1, изготовленных из специального жароупорного сплава и впрессованных в нижний торец корпуса свечи. Сердечник свечи имеет центральный электрод 10 и изолятор 6. В верхней части сердечник заканчивается резьбой с гайкой 12 для крепления провода высокого напряжения. В местах соприкосновения сердечника и корпуса свечи проложены уплотнительные прокладки 7 и 5 из меди. При сборке гайку 9 навинчивают с таким расчетом, чтобы не было прорыва газов, но одновременно не нарушая и изолятора.

По конструкции корпуса свечей делятся на разборные и неразборные. Если в разборной свече сердечник сменный, крепится посредством гайки и вынимается для замены и чистки, то в неразборной свече сердечник завальцован в корпус и при выходе свечи заменяется вся свеча.

Искровой промежуток свечи устанавливается в зависимости от степени сжатия и системы зажигания. Так, например, при зажигании от магнето этот промежуток равен 0,4—0,5 мм.

Тепловая характеристика свечи зависит от ее теплоотдачи и определяется той температурой, до которой нагревается свеча при работе зажигания. Нормально эта температура должна быть не ниже 500—550° С с расчетом, чтобы отлагающийся на изоляторе нагар сгорал, и свеча самоочищалась (но не выше 700—800° С), иначе рабочая смесь будет воспламеняться не от искры, а от соприкосновения с раскаленным изолятором (калийное зажигание).

Теплоотдача свечи зависит от длины юбочки изолятора и диаметра расточки корпуса. По степени теплоотдачи свечи разделяются на «горячие» и «холодные».

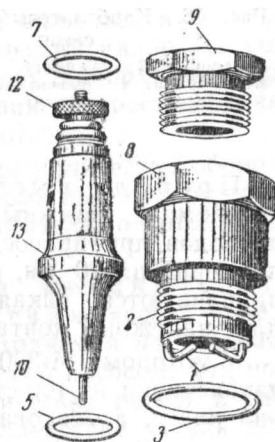
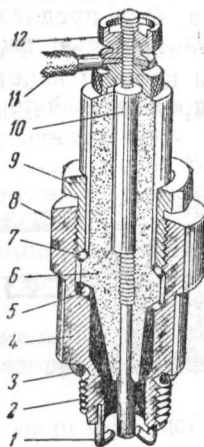


Рис. 75. Запальная свеча:

1 — боковой электрод; 2 — наружная резьба; 3, 5 и 7 — уплотнительные прокладки; 4 — корпус; 6 — изолятор; 8 — шестигранник; 9 — зажимная гайка; 10 — центральный электрод; 11 — провод; 12 — гайка

«Горячие» свечи — с длинной юбочкой изолятора и широкой расточкой корпуса. Они предназначены для двигателей с небольшой степенью сжатия и умеренным тепловым режимом.

«Холодные» свечи — с короткой юбочкой и узкой расточкой корпуса. Они предназначены для многооборотных двигателей с высокой степенью сжатия.

Для каждой конструкции двигателя следует подбирать свечи с определенной тепловой характеристикой. Если свеча слишком

«холодная», то она будет работать с перебоями и отказами из-за нагарообразования и замасливания. Если свеча слишком «горячая», то она будет перегреваться, что приведет к воспламенению смеси от изолятора, а не от искры, и работа нарушится.

Для двухтактных двигателей мотопомп применяются свечи М-12/15. Первое число марки указывает на длину ввертываемой части, второе — на длину юбочки изолятора. Для мотопомпы с двигателем ГАЗ-МК свечи применяются марки М-15/15.

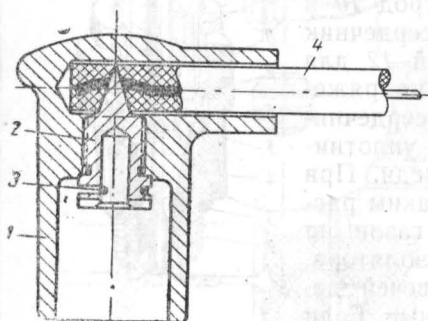


Рис. 76. Карболитовый наконечник свечи:

1 — корпус; 2 — зажимной винт; 3 — пружина замка; 4 — провод высокого напряжения

Провода высокого напряжения, применяемые на мотопомпах, должны иметь специальные наконечники. Концы проводов при присоединениях их к наконечнику заделываются примерно на 20 мм, подгибаются, надеваются на наконечник и припаиваются. Такая заделка провода высокого напряжения дает надежный контакт.

У мотопомп М-300 и М-600 последнего выпуска применяются наконечники из пластмассы, предохраняющие свечу от попадания влаги, а следовательно и грязи.

Наконечник (рис. 76) состоит из корпуса 1, зажимного винта 2, пружинного замка 3. Корпус изготавливается из изоляционного материала (карболита), удерживающегося на центральном электроде специальным пружинным замком 3, смонтированным внутри наконечника.

Конец провода высокого напряжения прокалывается острым концевым контактом винта зажима 2, который ввертывается в наконечник. Место ввода иногда прикрывается резиновым колпачком.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС

§ 24. Основные величины, характеризующие работу насоса

Насосы предназначены для перемещения жидкости посредством сообщения ей избыточного давления.

Работу насоса характеризуют следующие основные рабочие параметры: подача насоса (производительность) — Q ; полный напор насоса — H ; число оборотов вала насоса в минуту — n , коэффициент полезного действия — η , потребляемая насосом мощность — N и геометрическая высота всасывания — h .

Подачей насоса называется объемное количество воды, подаваемое насосом за единицу времени, выраженное в л/сек, л/мин, м³/час.

Действительный расход воды обычно меньше теоретического вследствие утечки воды через щелевые зазоры между рабочим колесом и корпусом насоса.

Напором насоса называется энергия, сообщаемая насосом 1 кг перекачиваемой воды и измеряемая в метрах водяного столба.

Полный напор, развиваемый насосом, включает в себя манометрический напор H_m и вакуумметрический напор H_v (геометрическую высоту всасывания h , потери напора на сопротивления во всасывающей линии и создание скоростного напора воды перед входом ее в рабочее колесо).

За число оборотов принимается количество оборотов вала насоса в минуту. Для насосов мотопомп оно является переменным — это число зависит от типа двигателя, с которым насос спарен, и от режима его работы.

Общий (гидравлический и механический) коэффициент полезного действия насоса показывает, насколько полезная мощность, расходуемая на перекачку воды, отличается от мощности, потребляемой насосом. Эти потери складываются, прежде всего, из гидравлических потерь в рабочем колесе и корпусе насоса; потерь вследствие утечки воды через щелевые зазоры; внутренних потерь, передающихся жидкости в виде теплоты, и механических потерь на трение. Численное значение к. п. д. зависит от конструкции насоса, качества его изготовления и монтажа, степени износа, а также условий эксплуатации.

Для современных насосов производительностью 15—20 л/сек к. п. д. $\eta = 0,70$, т. е. 70%. В старых конструкциях при этой производительности к. п. д. η — около 55—60%.

Мощность, потребляемая насосом. Работа насоса, совершаемая при подаче Q л воды при полном напоре в

течение одной секунды равна γQH кгм. Но так как мощность в технике измеряется в лошадиных силах и, учитывая к. п. д. насоса, получим, что мощность, потребляемая насосом составит:

$$N = \frac{\gamma QH}{75 \eta} \text{ л. с.},$$

где: N — потребляемая мощность в л. с.;

γ — вес 1 дм^3 жидкости в кг;

Q — производительность насоса в л/сек;

H — полный напор в м вод. ст.;

η — общий к. п. д. насоса.

Высота всасывания. Давление окружающего воздуха на предметы используется при подсасывании воды из водоемов насосами. Нормальное атмосферное давление соответствует давлению ртутного столба высотой 760 мм или водяного столба высотой 10,33 м.

Практическая высота всасывания всегда меньше теоретической. Она не превышает 7 м и зависит от ряда причин. Прежде всего, это связано с тем, что из всасывающего рукава невозможно выкачать абсолютно весь воздух. Кроме того, высота всасывания зависит от высоты расположения насоса над уровнем моря (с увеличением высоты уменьшается возможная высота всасывания), от температуры всасываемой воды (при температуре ее в 70°C всасывание становится невозможным) и от скорости движения воды во всасывающем патрубке насоса. В значительной мере высота всасывания зависит от сопротивления, которое встречает движущаяся вода при прохождении через сетку при входе во всасывающий патрубок и от трения о стенки рукава. Конструктивные элементы насоса также влияют на высоту всасывания.

§ 25. Устройство, принцип действия и основные свойства центробежного насоса

Устройство и принцип действия. Основным рабочим элементом центробежного насоса является рабочее колесо, вращающееся на валу внутри улиткообразного корпуса, который соединен патрубками со всасывающей и нагнетательной рукавными линиями. Всасывающая рукавная линия подводится к центральной части насоса, а нагнетательная — на выход спирали насоса.

Улиткообразный корпус со спиральной камерой вокруг колеса служит для приема жидкости из колеса и направления ее в нагнетательную рукавную линию.

В некоторых насосах вокруг рабочего колеса расположен направляющий аппарат, который способствует уменьшению скорости входа воды в улитку насоса и преобразованию кинетической энергии в потенциальную (в энергию давления).

В современных насосах направляющие аппараты по возможности не применяются, а заменяются конически расширяющимся патрубком, называемым диффузором. Для получения высоких давлений требуется большая окружная скорость вращения рабочего колеса, которая влечет за собой, во-первых, большое напряжение в материале колеса и, во-вторых, увеличение гидравлических сопротивлений. Для уменьшения таких напряжений и скоростей ставят не одно, а несколько колес. Насос такой конструкции называется многоступенчатым.

Центробежный насос работает следующим образом: по всасывающему рукаву (рис. 77) жидкость поступает в центральную часть рабочего колеса 3. При быстром вращении рабочего колеса развивается центробежная сила, под влиянием которой вода, заполняющая каналы между лопастями внутри колеса, отбрасывается с большой скоростью от центра к периферии. При этом в центральной части рабочего колеса, перед входом в каналы, создается разрежение, а давление в пространстве, окружающем периферию колеса, повышается.

Таким образом, во всасывающем рукаве, присоединенном к центральной части корпуса, под влиянием атмосферного давления образуется непрерывный поток жидкости по направлению к насосу. Выходящая из рабочего колеса вода, кроме этого, приобретает значительную энергию движения (кинетическую энергию). В спиральной камере насоса эта энергия движения преобразуется в потенциальную энергию напора. Поперечное сечение спиральной камеры постоянно увеличивается (т. е. камера получается расходящаяся), а это влечет за собой последовательное и плавное уменьшение скорости движения воды, что, в свою очередь, ведет к сокращению потерь напора в связи с преобразованием кинетической энергии (энергии движения) в потенциальную энергию (напор).

Перед пуском насоса всасывающая линия и полость насоса должны быть предварительно залиты водой. У мотопомпа для этой цели устраивается самовсасывающее приспособление, называемое вакуум-аппаратом.

Процесс всасывания и нагнетания происходит непрерывно, пока вращается колесо. Насос прекращает подачу воды, если в процессе работы во всасывающей линии образуются воздушные «мешки». Это случается вследствие неплотностей или обнажения заборной сетки (приемный клапан), расположенной у нижнего конца всасывающего рукава.

К л а с с и ф и к а ц и я ц е н т р о б е ж н ы х н а с о с о в . Центробежные насосы подразделяются по следующим признакам: по развиваемому напору, по числу рабочих колес, по коэффициенту быстроходности.

П о р а з в и в а е м о у н а п о р у применяемые в пожарном деле насосы делятся на две группы: пожарные насосы нормаль-

ного давления от 50 до 100 м вод. ст., пожарные насосы высокого давления — свыше 100 м вод. ст.*.

По числу рабочих колес насосы делятся на одноко-

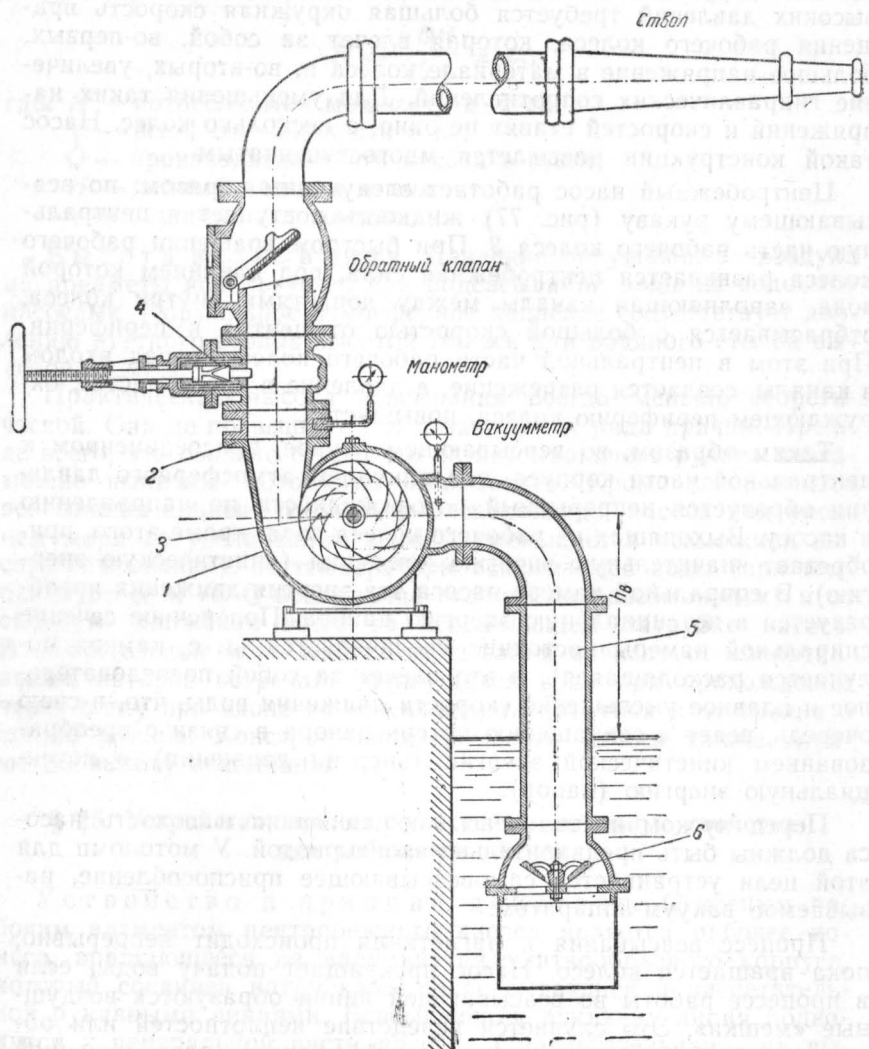


Рис. 77. Схема устройства центробежного насоса:

1 — корпус насоса; 2 — выкидной патрубок; 3 — рабочее колесо; 4 — задвижка;
5 — всасывающий рукав; 6 — всасывающая сетка

лесные (одноступенчатые), двухколесные (двухступенчатые) и многоколесные или многоступенчатые. В мотопомпах применяют

* Н. А. Тарасов-Агалаков. Практическая гидравлика в пожарном деле. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1950.

преимущественно одноступенчатые насосы (например, М-300, М-600, ММ-1200) и двухступенчатые (М-800).

По коэффициенту быстроходности насосы разделяются на тихоходные с коэффициентом быстроходности $\eta_s \leq 40-80$; нормального хода, для которых коэффициент быстроходности имеет значение $\eta_s \leq 80-150$; быстроходные, у которых $\eta_s \leq 150-350$. Коэффициент быстроходности характеризует конфигурацию и размеры рабочего колеса, а не число оборотов.

Характеристика насоса. Работа центробежного насоса наиболее наглядно иллюстрируется его характеристикой, под которой понимаются графически выраженные зависимости между основными величинами. На графике обычно показывают: кривую $Q-H$, выражающую зависимость между подачей насосом воды и развиваемым напором; кривую $Q-\eta$, выражающую изменение к. п. д. насоса в зависимости от подачи; кривую $Q-N$, выражающую изменение потребляемой насосом мощности в зависимости от подачи насосом воды.

Действительная характеристика получается после испытания насоса, когда результаты испытания наносятся на график. Обычно при испытании определяются: производительность насоса или подача Q с помощью мерного резервуара или калиброванного насадка (спрыска); полный напор насоса H с помощью измерительных приборов — манометра и вакуумметра, — как сумма их показаний; потребляемая насосом мощность N , установленная электроизмерительными приборами или динамометром; число оборотов n , измеряемое счетчиком числа оборотов; к. п. д., подсчитанный по формуле:

$$\eta = \frac{Q \gamma H}{75 N}.$$

Важнейшей кривой этой характеристики является кривая $Q-H$, которая строится при постоянном числе оборотов следующим образом: давая напорной задвижке на нагнетательном патрубке различные степени открытия, получают различные производительности и соответствующие им напоры для данного насоса. По горизонтальной оси наносят в масштабе замеренные производительности, а по вертикальной оси — подсчитанные по показаниям манометра и вакуумметра полные напоры. Соединяя полученные точки плавной кривой, получают характеристику насоса $Q-H$ при данном числе оборотов. Таким же путем строятся и другие кривые.

Образец такой характеристики представлен на графике (рис. 78), на котором изображена характеристика насоса мотопомпы М-600 при числе оборотов насоса $n=2800$ об/мин. Допустим, нам требуется определить развиваемый насосом напор H , потребляемую при этом мощность N и к. п. д. η . Насос при этом должен подавать 10 л/сек воды. По горизонтальной оси графика находим расход воды 10 л/сек и от точки a проводим вверх пря-

мую линию, пересекающую кривые $Q-H$, $Q-\eta$ и $Q-N$ в точках $б$, $в$ и $г$. Проводя от точки $б$ на шкалу напоров (первая налево) горизонтальную линию, отсчитаем по шкале напор, равный 57 м вод. ст. Затем, проектируя точку $в$ на шкалу к. п. д. (третья налево), отсчитаем $\eta=0,60$ (или 60%). Снося точку $г$ на шкалу мощности (вторая налево), отсчитаем $N=12,3$ л. с.

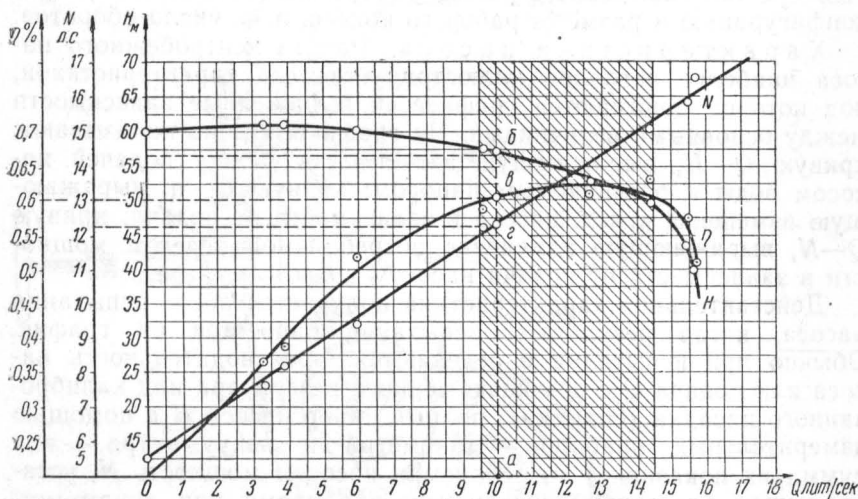


Рис. 78. Рабочая характеристика насоса М-600 при постоянном числе оборотов $n = 2800$ об/мин

Работа насоса наиболее экономична при максимальном к. п. д., который для насоса М-600 будет $\eta=0,62$ (или 62%). Допускается отклонение, равное $\pm 2\%$. Производительность или подача воды будет колебаться в пределах от 9,5 л/сек до 14,5 л/сек (на рис. 78 зона экономичной работы заштрихована).

Как видно из характеристики, центробежные насосы позволяют иметь широкие диапазоны производительности, что особенно важно при применении их в пожарном деле. Характеристика показывает, что центробежные насосы могут работать «на себя». Затрачиваемая мощность при этом уходит на нагрев воды, циркулирующей в корпусе насоса. Естественно, длительная работа насоса «на себя» не допускается.

Передвижные и переносные мотопомпы, как правило, приводятся в действие двигателем внутреннего сгорания и работают при переменном числе оборотов. Производительность насоса, развиваемый напор и потребляемая мощность в этом случае изменяются в еще больших пределах. Чтобы установить наиболее выгоднейший режим работы насоса и определить пределы его рационального применения, прибегают к построению очень удобных для пользования универсальных характеристик насоса. Они

получаются из характеристик $Q - H^*$, построенных при различном числе оборотов, с нанесением на них кривых одинаковых к. п. д.

На рис. 79 изображена универсальная характеристика насоса ПН-1200. Очевидно, что при одной и той же подаче воды

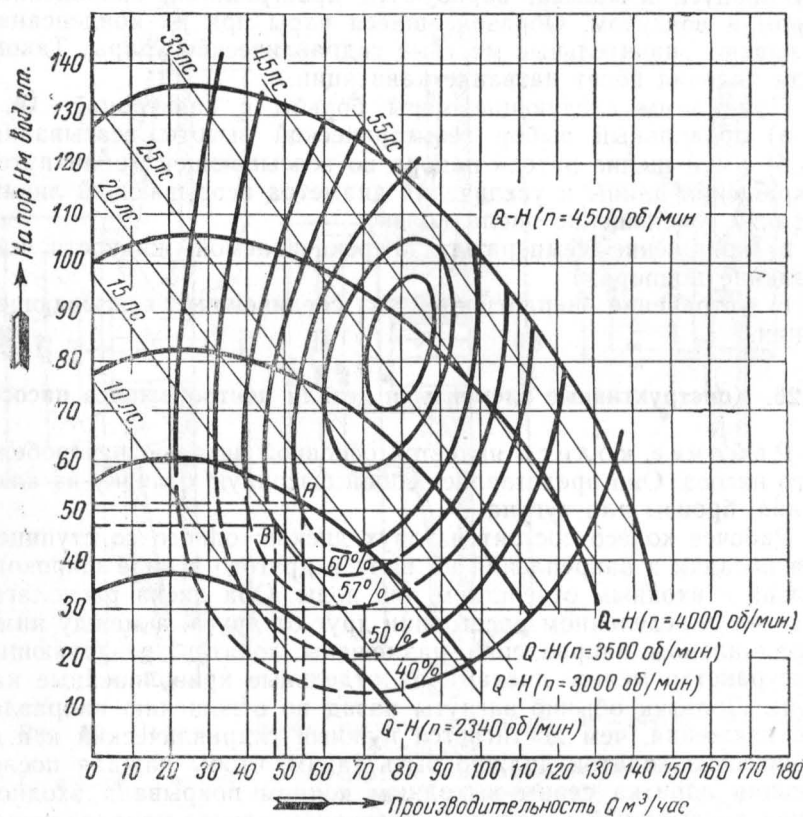


Рис. 79. Универсальная характеристика насоса ПН-1200.

(например, 48 м³/час) могут быть получены при изменении числа оборотов от 2340 до 3000 об/мин. напоры от 30 до 47 м вод. ст.

Пользуясь характеристикой, можно быстро находить ответы на вопросы, возникающие при испытании и эксплуатации. Каждая ее точка характеризуется четырьмя основными показателями режима работы. Так, например, работая по режиму точки B (см. рис. 79), насос ПН-1200 будет обеспечивать производительность $Q = 48$ м³/час, напор $H = 47$ м и к. п. д. $\eta = 60\%$ при затрате мощности 15 л. с.

* Совмещенные кривые.

Кавитация. Падение давления внутри насоса в какой-либо точке на пути движения воды ниже давления паров, выделяемых из этой воды, при той же температуре вызывает интенсивное образование паров и выделение воздуха, растворенного в воде. Вследствие этого внутри насоса, вблизи поверхности корпуса и колеса, образуются пространства, заполненные паром и воздухом. Образовавшиеся пары при их конденсации вызывают значительные местные гидравлические удары. Такого рода явления носят название кавитации.

Приемлемы следующие меры борьбы с кавитацией:

- а) правильный выбор геометрической высоты всасывания;
- б) уменьшение потерь напора во всасывающей линии путем сокращения длины и увеличения диаметра всасывающей линии, а также уменьшение числа колен;
- в) понижение температуры перекачиваемой жидкости или создание подпора;
- г) устранение неплотностей в соединениях всасывающей линии.

§ 26. Конструктивные элементы и детали центробежного насоса

Рабочее колесо является основной деталью центробежного насоса. Оно представляет собой фасонную отливку из алюминия, бронзы или чугуна.

Рабочее колесо состоит из двух дисков: одного со ступицей для посадки и закрепления на валу и другого в виде широкого кольца с входным отверстием для воды. Оба диска располагаются на определенном расстоянии друг от друга, а между ними в радиальном направлении размещены лопатки, разделяющие пространство между дисками на отдельные криволинейные каналы. Лопатки обычно загнуты назад по отношению направления движения, чем достигается нужный гидравлический к. п. д. Количество лопаток должно быть таким, чтобы каждая последующая лопатка своим выходным концом покрывала входной конец предыдущей лопатки. В противном случае направляющее действие лопаток теряется. Обычно количество лопаток бывает от шести до двенадцати. Если между внешним и внутренним диаметрами рабочего колеса имеется большая разница, то лопатки в колесе через одну не доходят до внутренней окружности.

Рабочие колеса высокопроизводительных насосов изготавливаются с двухсторонним входом воды. По конструктивному выполнению колеса делятся на закрытые и открытые. Закрытыми колесами называются такие, у которых оба диска выполняются в одной отливке как одно целое. Колеса без переднего диска называются открытыми.

На рис. 80, а изображено рабочее колесо насоса мотопомпы М-600, отливаемое из алюминиевого сплава и по конструкции

относимое к числу закрытых. Внешний диаметр колеса равен 220 мм, диаметр входа равен 78 мм.

На ободе уплотнительного кольца переднего диска 6 расположено два уплотнительных выступа 3. Колесо имеет семь лопаток 4, равномерно распределенных по окружности. Ступица

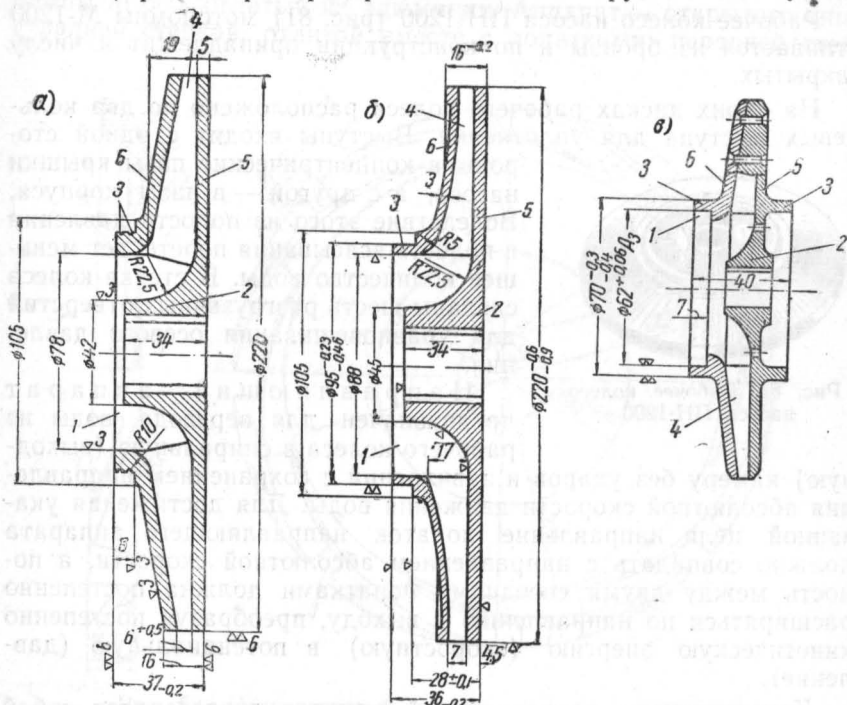


Рис. 80. Рабочие колеса насосов мотопмпы: а — М-600; б — СМ-2; в — М-300;

1 — входное отверстие; 2 — ступица; 3 — уплотнительные выступы; 4 — лопатки; 5 — задний диск; 6 — передний диск

2 имеет две шпоночных канавки для крепления колеса к валу. Ширина лопатки у входа равна 19 мм, а у выхода — 6 мм.

Рабочее колесо насоса мотопомпы СМ-2 (рис. 80, б) имеет такие же конструктивные элементы, за исключением диаметра входа, который равен 88 мм, и ширины лопатки, равной у входа 17 мм, а у выхода — 7 мм.

Рабочее колесо насоса мотопомпы М-300 (рис. 80, в) отличается из алюминиевого сплава и относится к числу закрытых составных.

Задний диск 5 отливается как одно целое с лопатками 4, а передний диск 6 — вместе с входным отверстием 1. Соединение дисков осуществляется с помощью заклепок, пропущенных через лопатки. Число лопаток шесть. Колесо снабжено двумя уплотнительными выступами 3, расположенными на переднем

и заднем дисках. Внешний диаметр колеса равен 150 мм, диаметр входа равен 54 мм. Ступица имеет одну шпоночную канавку. Задний диск снабжен четырьмя разгрузочными отверстиями. Ширина лопатки у выхода равна 3 мм. В последующих выпусках оба диска колеса изготавливались в одной отливке.

Рабочее колесо насоса ПН-1200 (рис. 81) мотопомпы М-1200 отливается из бронзы и по конструкции принадлежит к числу закрытых.

На обоих дисках рабочего колеса расположено по два кольцевых выступа для уплотнения. Выступы входят с одной стороны в концентрические пазы крышки насоса, а с другой — в пазы корпуса. Вследствие этого из полости давления в полость всасывания перетекает меньшее количество воды. В стенке колеса сделаны шесть разгрузочных отверстий для уравнивания осевого давления.

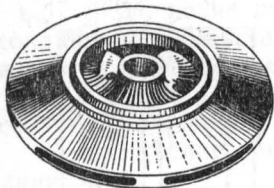


Рис. 81. Рабочее колесо насоса ПН-1200.

Направляющий аппарат предназначен для перевода воды из рабочего колеса в спиральную (выходную) камеру без ударов и завихрений с сохранением направления абсолютной скорости движения воды. Для достижения указанной цели направление лопаток направляющего аппарата должно совпадать с направлением абсолютной скорости, а полость между двумя соседними лопатками должна постепенно расширяться по направлению к выходу, преобразуя постепенно кинетическую энергию (скоростную) в потенциальную (давление).

Конструктивно направляющий аппарат представляет собой фасонную отливку из чугуна или алюминия. Он состоит из двух кольцевых дисков, охватывающих с некоторым небольшим зазором рабочее колесо. Между дисками помещаются лопатки, которые отогнуты в сторону, противоположную направлению лопаток рабочего колеса. Диски расположены параллельно один другому или имеют небольшое расширение к их внешней окружности. Угол расширения дисков допускается не более 12° , иначе струя жидкости, проходящая через аппарат, отделится от стенок и создаст удары. Число лопаток в направляющем аппарате обычно принимают от 5 до 10; их поверхности должны быть хорошо зачищены во избежание излишних потерь на трение воды.

При изготовлении внутренний диаметр направляющего аппарата берут больше наружного диаметра рабочего колеса на величину диаметрического зазора между ними, что составляет примерно 3—5 мм. Внешний его диаметр выбирают с таким расчетом, чтобы скорость давления воды успела уменьшиться до

величины, с которой она входит в спиральную камеру. Ширина направляющего аппарата берется несколько больше ширины рабочего колеса при выходе, учитывая некоторую «игру» колеса в осевом направлении.

На рис. 82 изображен направляющий аппарат насоса мотопомпы М-600, отлитый из алюминия. Аппарат — открытого типа с задней стенкой, отлитой вместе с лопатками; передней стен-

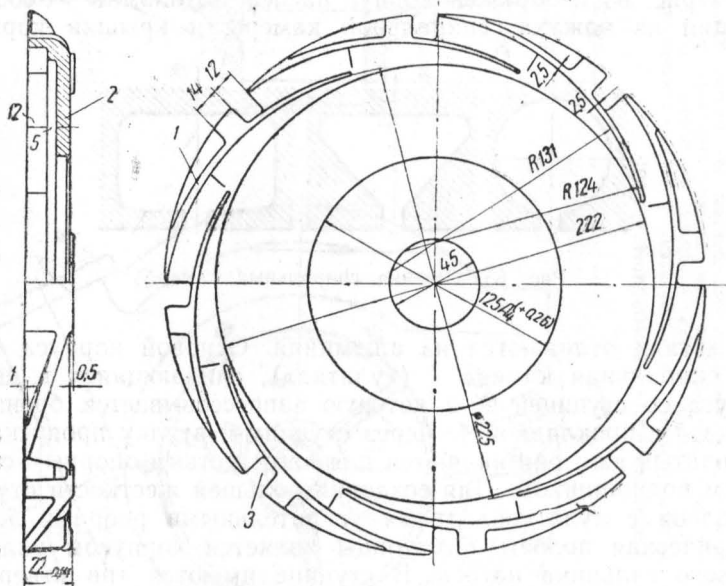


Рис. 82. Направляющий аппарат насоса мотопомпы М-600:

1 — лопатки; 2 — задняя стенка; 3 — каналы

кой ему служит крышка насоса, число лопаток восемь; внешний его диаметр $D=270_{-0,1}$ мм, внутренний $D=222$ мм; ширина $b=22_{-0,14}$ мм.

Направляющий аппарат насоса мотопомпы СМ-2 конструктивно схож с ранее рассмотренным, но лопаток всего лишь пять; внешний диаметр равен 270 мм, внутренний — 221 мм, ширина равна 20 мм.

Корпус насоса представляет собой сочетание кожуха для размещения рабочего колеса и спиральной или выкидной камеры (улитки). Назначение последней — собрать и отвести к напорному патрубку воду, поступающую из направляющего аппарата, а при отсутствии в насосе аппарата — из рабочего колеса. В последнем случае в «улитке» скоростной напор превращается в давление. Поперечное сечение спиральной камеры увеличивается постепенно, а это приводит к плавному уменьшению

скорости, а следовательно, к меньшим потерям напора. Сечения спиральных камер бывают различны (рис. 83).

Корпусы насосов в большинстве случаев отливаются из алюминия или чугуна. В конструктивном исполнении они делятся на неразъемные и разъемные. Разъемный корпус чаще всего устраивают при многоколесных насосах. Он состоит из ряда секций, имеющих разъем в плоскости, перпендикулярной к оси, и стягиваемых шпильками (СМ-700).

На рис. 84 изображен корпус насоса мотопомпы М-600, состоящий из кожуха, спиральной камеры и крышки корпуса.

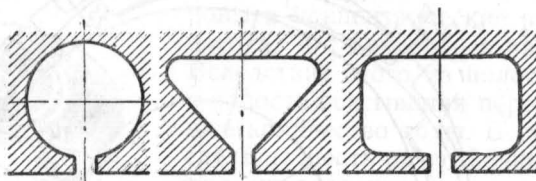


Рис. 83. Сечения спиральных камер

Обе детали отливаются из алюминия. Основой корпуса является спиральная камера 1 («улитка»), сливающаяся в центре корпуса со ступицей 2, в которую запрессовывается бронзовая втулка 3 с прокладкой 4. Через ступицу и втулку пропускается коленчатый вал; они являются для него третьим опорным скользящим подшипником. Для создания большей жесткости ступица скреплена с «улиткой» тремя усилительными ребрами 5. Цилиндрическая полость 6 ступицы является корпусом уплотнительного сальника насоса. В ступице имеются три отверстия: одно из них с резьбой 7 предназначено для установки масленки, а два другие 8 — для стопоров втулки. Задняя стенка корпуса заканчивается фланцем 9 и центрирующим пазом 10 для соединения при помощи шпилек с фланцем крышки картера двигателя. Фланец 9 сливается с фланцем 11. Последний служит для крепления корпуса подсасывающего прибора (вакуум-аппарата). Отверстие во фланце 11 является подшипником для пробки подсасывающего прибора. Отверстие 12 и всасывающая полость корпуса связаны вакуум-каналом 13. На передней стенке корпуса расположен фланец 14 для присоединения крышки корпуса. Приливы 15 служат для закрепления шпилек М12 и являются опорными поверхностями корпуса на салазках мотопомпы. Спиральная камера заканчивается патрубком и фланцем 16 для присоединения напорной задвижки. Крышка корпуса имеет кольцевое углубление 18 для уплотнительного резинового шнура, резьбовое отверстие 19 для присоединения штуцера водоотливного шланга, резьбовое отверстие 20 для присоединения водоспускного краника, шесть усилительных ребер 21, фланец 22 и всасывающий патрубок 23.

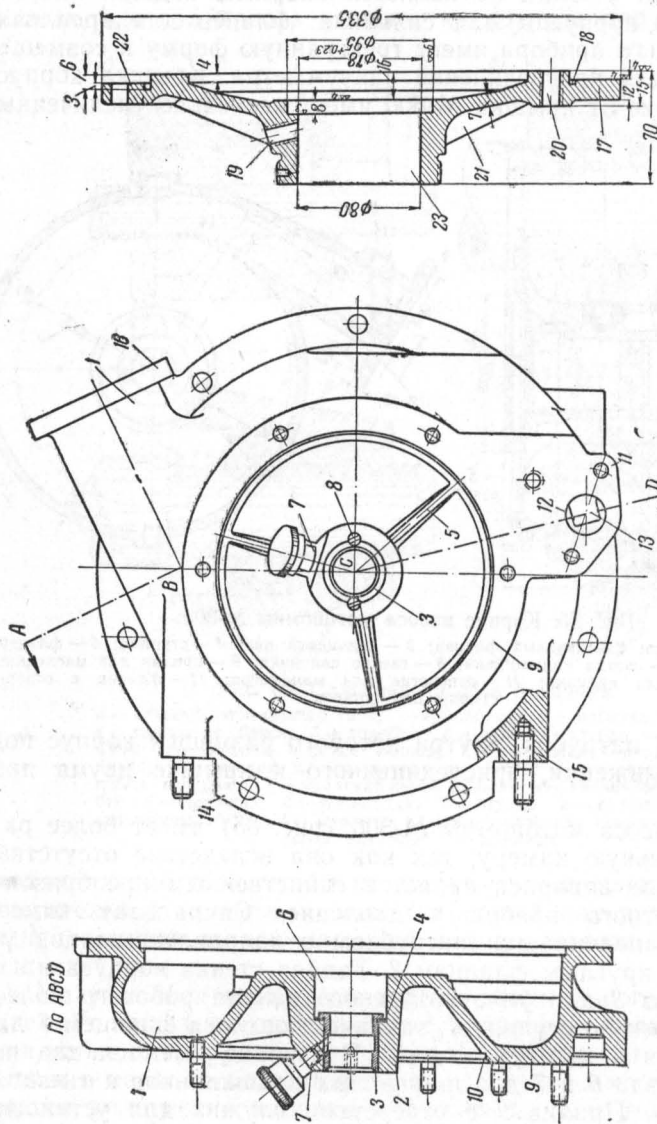


Рис. 84. Корпус и крышка насоса мотопомпы М-600.

1 — спиральная камера; 2 — ступица; 3 — бронзовая втулка; 4 — прокладка; 5 и 21 — усиительные ребра; 6 — корпус сальника; 7 — резьба для масленки; 8 — отверстие для стопоров; 9 — фланец; 10 — центрирующий паз; 11 — фланец для крепления вакуум-аппарата; 12 — отверстие для пробки аппарата; 13 — вакуумный канал; 14 — фланец для присоединения крышки корпуса; 15 — шпильки для штилек; 16 — фланец для заливки; 17 — крышка; 18 — кольцевое углубление; 19 и 20 — резьбовые отверстия; 22 — фланец; 23 — всасывающий патрубок

Корпус насоса мотопомпы СМ-2 имеет те же элементы, но отличается несколько другим их оформлением.

Так, например, выкидной штуцер (патрубок «улитки») у СМ-2 расположен сбоку, а у М-600 он отведен под углом 60° вверх; ступица у СМ-2 не является опорным подшипником, а служит лишь корпусом для сальника; фланец для крепления подсасывающего прибора имеет трехгранную форму и совмещен с приливом для присоединения вакуумметра. Крышка корпуса СМ-2 в отличие от крышки М-600 имеет несколько увеличенный

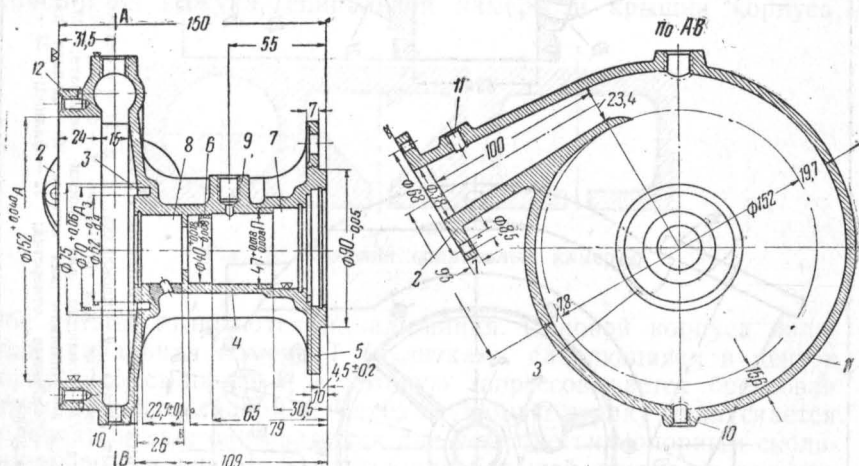


Рис. 85. Корпус насоса мотопомпы М-300:

1 — корпус насоса; 2 — круглый фланец; 3 — кольцевой паз; 4 — ступица; 5 — фланец ступицы; 6 и 7 — гнезда подшипника; 8 — гнездо сальника; 9 — прилив для масленки; 10 — отверстие для краника; 11 — отверстие для манометра; 12 — фланец с отверстиями для шпилек

всасывающий патрубок, внутри которого размещен корпус подшипника скольжения, присоединенного к крышке двумя приливами.

Корпус насоса мотопомпы М-300 (рис. 85) имеет более развитую спиральную камеру, так как она вследствие отсутствия направляющего аппарата является единственным преобразователем скоростного напора в давление. Спиральная камера («улитка») заканчивается патрубком с направленным под углом 45° вниз круглым фланцем 2. Задняя стенка корпуса имеет кольцевой паз 3 для уплотнительного кольца рабочего колеса и сильно развитую ступицу 4, заканчивающуюся фланцем 5 для присоединения к картеру мотора. В ступице имеются два посадочных гнезда 6 и 7 для шариковых подшипников и гнездо 8 для сальника. Прилив 9 с отверстием служит для установки масленки. В нижней части спиральной камеры, в приливе, имеется отверстие 10 для спускного краника, а в верхней — отверстие 11 для манометра. Передняя часть корпуса заканчивается фланцем 12 с восемью резьбовыми отверстиями для шпилек.

лек. Корпус насоса ПН-1200 также имеет форму улитки и отли-
вается из серого чугуна. Корпус состоит из собственно кор-
пуса, промежуточного корпуса и крышки. Более подробно на-
сос описан в главе I.

Уплотнительные сальники устанавливаются в тех
местах, где вал насоса выходит из корпуса наружу. Они при-

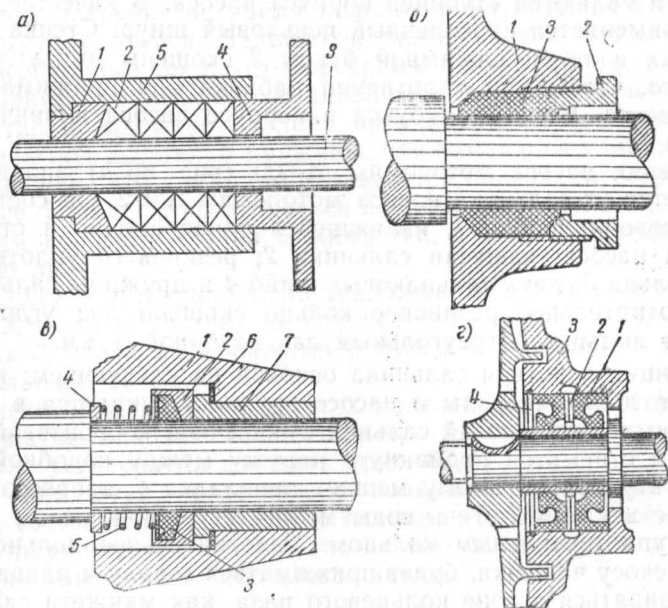


Рис. 86. Сальники насосов мотопомп:

а — сальник нормального типа; 1 — грундбукса; 2 — набивка; 3 — вал;
4 — нажимная букса; 5 — коробка; б — сальник насоса мотопомпы
СМ-2: 1 — ступица корпуса насоса; 2 — нажимная букса; 3 — на-
бивка; в — сальник насоса мотопомпы М-600: 1 — корпус; 2 — ча-
шечка сальника; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — сальниковые шай-
бы; 5 — пружина; 6 — прокладка; 7 — втулка; г — сальник насоса
мотопомпы М-300: 1 — манжета; 2 — металлическое кольцо; 3 — ко-
робка сальника; 4 — пружина

меняются для того, чтобы не допускать вытекания воды из на-
гнетательной полости насоса (напорный сальник) и подсасы-
вания воздуха во всасывающей полости насоса (всасывающий
сальник).

На рис. 86, а изображен сальник нормального типа. В ком-
плект сальника входят: коробка 5, в которую укладывается мяг-
кая набивка 2, грундбукса 1, предохраняющая от попадания на-
бивки в насос, и нажимная букса 4, с помощью которой дости-
гается уплотнение набивки в сальнике. Для уплотнения надо
применять мягкую просаленную набивку, не требующую боль-
ших усилий при уплотнении. Когда применяется набивка из ас-
бестового шнура, сечение его следует выбирать квадратным.
Шнур следует разрезать на отдельные отрезки с косыми среза-

ми и укладывать в сальниковую коробку отдельными кольцами. Во избежание нагревания сальника и изнашивания в сальнике вала, не следует применять круглый шнур или шнур, пропитанный графитом.

На рис. 86, б изображен сальник насоса мотопомпы СМ-2 нормального типа. Коробка и грундбукса изготовлены как одна деталь и являются ступицей корпуса насоса. В качестве набивки 3 применяется просаленный пеньковый шнур. Стенка гнезда сальника и торец нажимной буксы 2 скошены под углом 45° для того, чтобы при уплотнении набивки она прижималась к валу насоса. Нажимная букса в корпусе насоса навинчена на резьбе.

Сальник насоса мотопомпы М-600 (рис. 86, в) значительно отличается от сальника насоса мотопомпы СМ-2. Он состоит из сальниковой коробки 1, являющейся одновременно и ступицей корпуса насоса; чашечки сальника 2; резинового уплотнительного кольца 3; двух сальниковых шайб 4 и пружины сальника 5.

Уплотнительное резиновое кольцо скошено под углом 120° и имеет кольцевой треугольный паз глубиной 3 мм.

Принцип действия сальника основан на следующем: при отсутствии давления воды в насосе пружина упирается в шайбы и прижимает собранный сальник с чашечкой к бронзовой втулке. Вода стремится проникнуть наружу между коробкой сальника и втулкой, но этому мешает прокладка 6, запрессованная вместе с втулкой 7. Течь воды между втулкой и валом исключается уплотнительным кольцом. Уплотнительное кольцо, благодаря скосу чашечки, будет прижиматься к валу и одновременно расширяться в зоне кольцевого паза, как манжета сальника в насосе.

Сальник насоса мотопомпы М-300 (рис. 86, г) представляет собой резиновую манжету с двумя бортами. Наружный борт манжеты 1 вулканизируется вместе с металлическим кольцом 2 и служит для запрессовки сальника в посадочное отверстие коробки сальника 3. Внутренний эластичный борт при помощи кольца из спиральной пружины 4 упруго охватывает вращающийся вал насоса. Таких манжет устанавливается две: внутренняя является напорным сальником, а внешняя — всасывающим сальником, чтобы не допустить подсосывания воздуха в момент забора воды из водоема.

В насосе ПН-1200 сальник устанавливается в гнезде промежуточного вала для того, чтобы не допустить просачивания воды из рабочей полости корпуса насоса через зазор между валом и втулкой промежуточного корпуса. Для заполнения сальника нормального типа применяется просаленный хлопчатобумажный шнур квадратного сечения 6×6 . Доступ к сальнику открыт через два боковых окна. Уплотняется сальник посредством клиновидной вилки, которая нажимает на сальник через разрезную бронзовую втулку. Поступательное перемещение вилки соз-

дается нажимным винтом, положение которого фиксируется специальной гайкой.

Запорный ventиль, или «задвижка», привинчивается своим фланцем к фланцу напорного патрубка центробежного насоса.

Основное назначение «задвижки» — создать герметичность в напорном патрубке во время подсасывания воды во всасывающую систему насоса. Задвижкой пользуются и в том случае, если необходимо на некоторое время прекратить подачу воды в напорную линию, не останавливая двигателя мотопомпы. Открытие и закрытие клапана происходят автоматически; закрытие — под действием пружины, прижимающей клапан к гнезду задвижки. Это прижатие усиливается благодаря разрежению в насосе. При заполнении насоса водой давлением, создаваемым рабочим колесом, клапан отжимается, и вода поступает в напорную линию.

На рис. 87, а представлена задвижка насоса мотопомп М-600 и СМ-2, которая состоит из корпуса 1, стопорного винта 2, маховичка 3, сальника 4, нажимной буксы 5, пружины 6 и обратного клапана 7.

В некоторых мотопомпах этих моделей пружина отсутствует, и прижатие клапана осуществляется стопорным винтом, а в сальнике установлена манжета (рис. 87, б).

На рис. 87, в представлена задвижка насоса мотопомпы М-300, состоящая из обратного клапана 1, рычага 2, оси 3, ручки 4 и пружины 5. Работает она на том же принципе, но конструктивно выполнена несколько иначе.

Глава VI

ПОДСАСЫВАЮЩИЕ ПРИБОРЫ

Центробежные насосы самостоятельно не могут создать разрежения (вакуума), так как плотность, а следовательно, масса воздуха очень мала, и поэтому развивается очень малая центробежная сила.

Для создания разрежения в центробежных насосах применяются специальные приспособления в виде поршневых, ротационных, газоструйных и водокольцевых насосов, называемых вакуум-аппаратами.

В мотопомпах, рассмотренных в данной книге, чаще применяются три первых типа вакуум-аппаратов.

§ 27. Поршневой вакуум-аппарат

Применяемые на мотопомпах поршневые вакуум-аппараты относятся к числу насосов простого (одинарного) действия, т. е. за один двойной ход поршня воздух или вода подается только при движении поршня в одном направлении.

Схема работы вакуум-аппарата с проходным поршнем показана на рис. 88. В этом насосе поршень *A* снабжен отверстием, которое перекрывается нагнетательным клапаном, перемещающимся в цилиндре вместе с поршнем. При ходе поршня вверх нагнетательный клапан K_2 под влиянием собственного веса закрывается, а всасывающий клапан K_1 , благодаря разрежению под поршнем, открывается. В это время воздух из полости центробежного насоса и всасывающего рукава устремляется в цилиндр вакуум-аппарата под поршнем. При ходе поршня вниз всасывающий клапан K_1 под влиянием собственного веса и сжатого воздуха под поршнем закрывается, а нагнетательный клапан K_2 тем же воздухом несколько приподнимается, и воздух из сжатой полости под поршнем перемещается в пространство над поршнем.

При следующем ходе поршня вверх процесс движения клапанов повторяется, и воздух, перемещенный при первом цикле в пространство над поршнем, теперь вытесняется наружу новой порцией воздуха. И так движения поршня будут повторяться до тех пор, пока полости насоса и всасывающих рукавов вместо удаленного воздуха заполнятся водой. Тогда действие вакуум-аппарата прекращается, и в ход пускается центробежный насос.

На рис. 89 изображен вакуум-аппарат мотопомпы М-300. В цилиндре *1* перемещается ток *2* с проходным поршнем *3* и нагнетательным клапаном *4*. Шток представляет собой цилиндрический стержень с клапанной коробкой *5*. В клапанной коробке имеются четыре отверстия для прохода воды, фланец и резьба. Цилиндрический поршень имеет канавку для укладки фетровой набивки *7* и цилиндрическую нарезную шейку с клапанным гнездом. Кожаная манжета *6* зажимается между фланцем клапанной коробки и поршнем при ввинчивании нарезной шейки поршня в клапанную коробку. На другой конец штока надевается крышка цилиндра *8* и навинчивается рукоятка насоса *9*. Шток в сборе вставляется в цилиндр, а крышка резьбовой частью надевается на цилиндр. На нижний конец цилиндра навинчивается клапанная коробка *10* всасывающего клапана *11*. Всасывающий клапан — шаровой, диаметр шарика — 15 мм.

Вакуум-насос в сборе устанавливается на основание мотопомпы и резиновой трубкой через трехходовой кран *12* соединяется с центробежным насосом.

Наиболее ответственными деталями являются клапаны, они должны отвечать следующим требованиям: быть плотными, т. е. не пропускать воздух и воду в закрытом положении, легкими, чтобы не создавать больших сопротивлений при открытии, закрываться без удара, для чего они в большинстве случаев снабжаются пружинами.

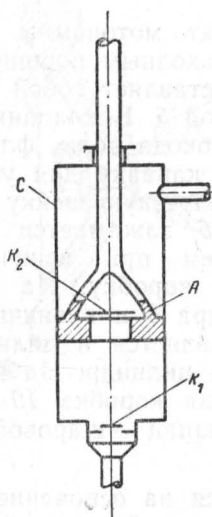


Рис. 88. Схема вакуум-аппарата с проходным поршнем: А — поршень; K_1 — всасывающий клапан; K_2 — нагнетательный клапан; С — цилиндр

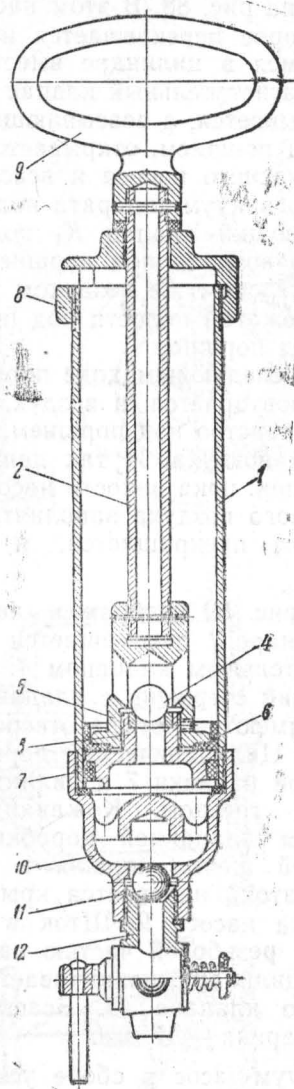


Рис. 89. Поршневой вакуум-аппарат мотопомпы М-300:
1 — цилиндр, 2 — шток; 3 — проходной поршень; 4 — нагнетательный клапан; 5 и 10 — клапанные коробки; 6 — манжета; 7 — фетровая набивка; 8 — крышка цилиндра; 9 — рукоятка со штоком; 11 — всасывающий клапан; 12 — кран вакуум-аппарата

§ 28. Ротационный вакуум-аппарат

Пластинчатые ротационные вакуум-аппараты работают по тому же принципу, что и поршневые вакуум-аппараты.

Пластинчатый ротационный вакуум-аппарат (рис. 90) состоит из ротора 1, вставленного эксцентрично внутрь корпуса 2, вследствие чего вокруг ротора образуется серповидное пространство 5. В роторе сделаны радиальные прорезы, в которые свободно вставлены пластинки (шиберы) 3. В том месте, где

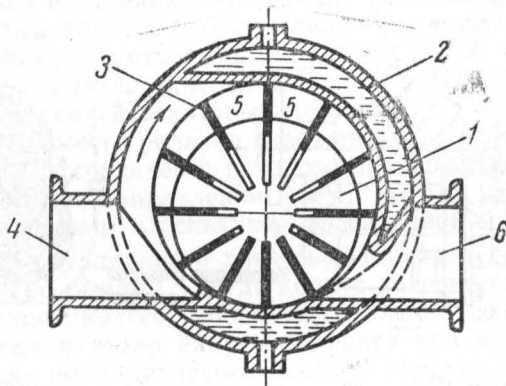


Рис. 90. Схема ротационного вакуум-аппарата:

1 — ротор; 2 — корпус; 3 — шиберы; 4 — всасывающая полость; 5 — серповидное пространство; 6 — нагнетательная полость

ротор плотно прилегает к корпусу, шибер будет полностью вдвинут в прорезь. При вращении ротора пластинки центробежной силой будут выбрасываться из прорезей ротора и скользить своей внешней кромкой по внутренней поверхности корпуса. Серповидное пространство шиберными пластинками делится на ячейки, которые с одной стороны ротора увеличиваются в объеме, а с другой — уменьшаются. По мере продвижения двух пластинок от положения, когда они вполне утоплены в прорези, до положения, когда между пластинками будет находиться всасывающая полость насоса 4, объем пространства между этими пластинками, ротором и корпусом будет постепенно увеличиваться. Увеличение объема повлечет за собой образование разрежения, и небольшая часть воздуха переместится из полости всасывания в разреженное пространство между пластинками. При дальнейшем вращении ротора засосанный воздух будет переноситься пластинками в нагнетательную полость 6. Теперь, из-за сокращения объема между пластинками, воздух будет сжиматься и с силой выбрасываться в атмосферу. Вначале из полости насоса отсасывается воздух, а затем, под действием созданного разрежения, во всасывающий рукав и полость насоса будет всасываться вода.

На рис. 91 представлен ротационный вакуум-аппарат мотопомпы М-600. В чугунном корпусе 1 на двух бронзовых скользящих подшипниках 2 вращается вал 3 со стальным ротором 4 и фрикционным колесом 5. Ось этого ротора эксцентрична по отношению оси корпуса, с эксцентриситетом равным 3 мм. Ротор имеет четыре призматических продольных шлица, в которых

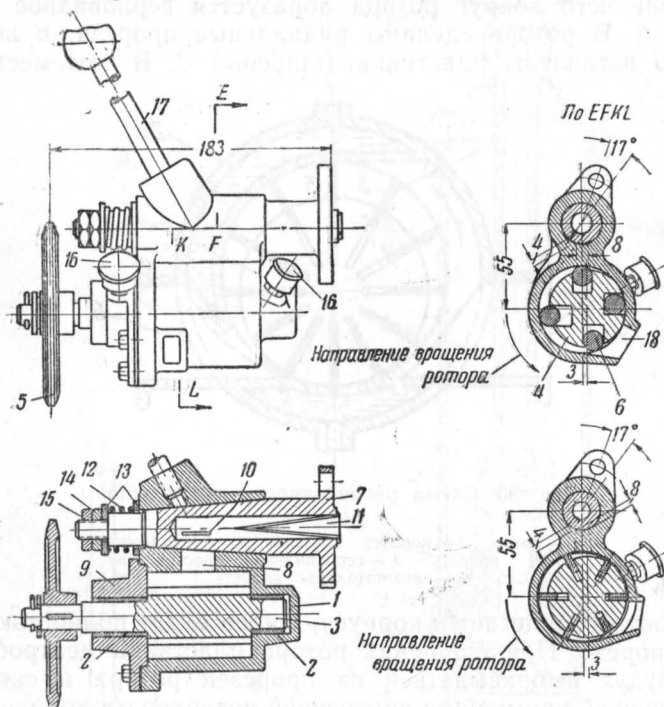


Рис. 91. Ротационный вакуум-аппарат насоса мотопомпы М-600:

1 — корпус; 2 — подшипник; 3 — вал; 4 — ротор; 5 — фрикционное колесо; 6 — ролик; 7 — конусная пробка; 8 — канал; 9 — крышка; 10 — щель пробки; 11 — сетчатый фильтр; 12 — пружина; 13 — шайба; 14 — гайка; 15 — контргайка; 16 — масленка; 17 — рычаг; 18 — выкидное отверстие

свободно перемещаются ролики 6. Фрикционное колесо посажено на вал при помощи шпонки и от осевого перемещения закреплено шайбой со шплинтом.

Чугунный корпус имеет две полости. В одной цилиндрической полости расположен ротор, во второй, конической, — конусная чугунная пробка 7. Полости между собой сообщены каналом 8, расширяющимся в направлении цилиндрической полости. Цилиндрическая полость прикрывается крышкой 9 с бронзовым подшипником.

Для того чтобы вакуум-аппарат можно было включить в работу для подсасывания воды, корпус вакуум-аппарата имеет

возможность поворачиваться на пробке, укрепленной к корпусу центробежного насоса при помощи фланца. Конусная пробка — пустотелая, в радиальном направлении у нее имеется щель 10, для сообщения с каналом 8 во время работы вакуум-аппарата. От загрязнения вакуум-аппарат предохраняется конусным сетчатым фильтром 11, вставленным внутрь пробки. Пробка плотно входит в корпус, а люфт выбирается натяжением пружины 12, зажатой между двумя шайбами 13, гайкой 14 и контргайкой 15. Смазка внутренних бронзовых скользящих подшипников в корпусе 1 и в крышке 9 осуществляется прессмасленками 16.

Вакуум-аппарат мотопомпы СМ-2 и СМ-700 отличается от вакуум-аппарата мотопомпы М-600 лишь размерами и несколько иной конструкцией некоторых деталей. Так, например, ротор этих мотопомп вместо роликов снабжен бронзовыми пластинами (шиберами), вал соединен с ротором шпонкой и свободно перемещается в осевом направлении. Место выхода вала из крышки уплотнено сальником с пеньковой просаленной набивкой.

Для пуска ротационного вакуум-аппарата в действие достаточно нажать на рычаг 17, тогда корпус повернется вокруг пробки, фрикционное колесо войдет в сцепление со шкивом маховика двигателя и ротор вакуум-аппарата придет во вращение. В этот момент цилиндрическая полость корпуса через канал 8, радиальную щель 10 и внутреннюю полость пробки 7 будет сообщена с полостью насоса и всасывающего рукава, откуда и станет всасываться воздух при работе вакуум-аппарата.

Под влиянием создавшегося разрежения во всасывающий рукав и полость насоса будет всасываться вода, которая заполнит их и, достигнув вакуум-аппарата, начнет выбрасываться из отверстия 18. При выключении вакуум-аппарата канал и радиальная щель будут разобщены, и связь между вакуум-аппаратом и насосом прекратится.

§ 29. Газоструйный вакуум-аппарат

Если по трубе с суженным сечением пропустить воду и в сечениях AB и CD замерить давление, то давление в сечении CD будет меньше, чем в сечении AB , но скорость увеличится. Сечение CD можно подобрать так, что давление в нем окажется меньше атмосферного. Если теперь в месте сужения сделать отверстие, то жидкость из него не станет изливаться, а наоборот, воздух будет подсасываться и уноситься в трубу. Теперь присоединим к отверстию в сужении трубку, опущенную в сосуд с водой. Произойдет перемещение воды из сосуда по трубке под действием атмосферного давления. Явление по существу останется тем же, если трубу в сечение CD разрезать и обе части разделить, введя еще промежуточную насадку. Такова будет схема струйного аппарата, основанного на принципе эжекти-

рования (рис. 92). Он состоит из двух сходящихся насадок 1 и 2, в зазор между которыми присасывается вода, и одной расходящейся (диффузора) 3, в которой скоростной напор преобразуется в давление. Если по насадке 1 станет проходить не вода, а газ, то будет происходить то же самое явление.

Работа газоструйного вакуум-аппарата мотопомпы основана на принципе эжектирования воздуха газами. Отработавшие газы

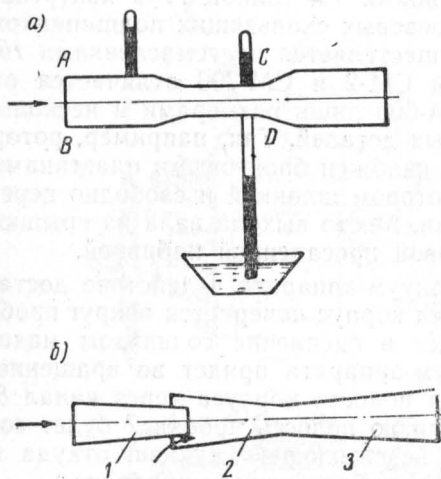


Рис. 92. Схема струйного аппарата:
а — схема водомера; б — схема струйного аппарата

двигателя мотопомп М-1200 и ММ-1200, выходящие из выхлопной трубы, подводятся к газовой насадке (соплу). Проходя с большой скоростью через отверстие сопла, они создают в промежутке между концами сопла и началом кольцевой конической выточки диффузора разрежение. Это разрежение передается по вакуум-проводу всей всасывающей системе, благодаря чему вода поднимается по всасывающему рукаву и заполняет рукав и насос. Смесь газа и воздуха при входе в диффузор обладает большой скоростью, но по мере продвижения по

расходящемуся насадку (диффузору) скорость смеси непрерывно уменьшается, тогда как давление ее увеличивается.

Газоструйный вакуум-аппарат мотопомпы М-800 построен также на принципе эжектирования воздуха, но рабочим газом здесь будет не отработавший газ, а свежая рабочая смесь, сжатая одним из цилиндров двигателя. Газоструйный вакуум-аппарат работает надежно и обеспечивает геометрическую высоту всасывания 7 м в течение 50—60 сек. при условии герметичности всей системы, т. е. плотности всех соединений, начиная от всасывающих рукавов, насоса, вакуум-провода, от насоса до вакуум-аппарата, а также при правильно отрегулированном и приработанном двигателе.

Газоструйный вакуум-аппарат мотопомпы М-1200 изображен на рис. 93. Основной частью его является корпус сопла 2, в котором помещаются газовое сопло 3 и выхлопное сопло 4 (диффузор) с кольцевой конусной выточкой 5. Второй частью является чугунная ребристая коробка 1 с запорной заслонкой 6, вращающейся на цилиндрической оси 7. На ось надевается рычаг 8, связанный с тягой управления. Чугунная ребристая коробка врезаются в выхлопную трубу и присоединяется к ней

фланцами с помощью болтов. Снизу к ребристой коробке четырьмя болтами присоединяется корпус сопла с диффузором.

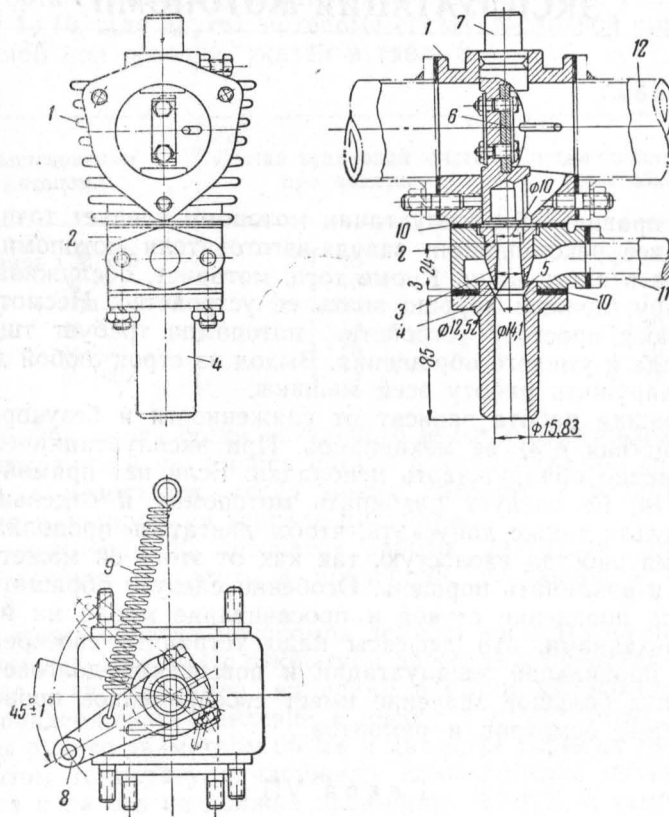


Рис. 93. Газоструйный вакуум-аппарат мотопомпы М-1200:

1 — коробка; 2 — корпус сопла; 3 — сопло; 4 — диффузор; 5 — кольцевая выточка; 6 — заслонка; 7 — ось заслонки; 8 — рычаг; 9 — пружина; 10 — прокладки; 11 — вакуум-провод к насосу; 12 — выхлопная труба

Газоструйный вакуум-аппарат мотопомпы ММ-1200 имеет ту же конструкцию, но у него отсутствует ребристая коробка с заслонкой, а вместо нее на конец выхлопной трубы установлен шарнирно клапан с кольцевым гнездом. Управление осуществляется тягой и рычагом, установленными на щите приборов.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОТОПОМП

При правильной эксплуатации мотопомп следует точно соблюдать все рекомендации завода-изготовителя мотопомпы, записанные в инструкции. Кроме того, моторист, обслуживающий мотопомпу, должен хорошо знать ее устройство. Несмотря на кажущуюся простоту устройства, мотопомпа требует тщательного ухода и умелого обращения. Выход из строя любой детали может нарушить работу всей машины.

Надежная работа зависит от слаженности и безукоризненного действия всех ее механизмов. При эксплуатации следует своевременно обнаруживать неполадки. Если нет прямой необходимости, не следует разбирать мотопомпу и отдельные ее узлы; нельзя также допускать, чтобы двигатель продолжительное время работал вхолостую, так как от этого он может перегреться и заклинить поршень. Особенно следует обращать внимание на появление стуков и просачивание масла на поверхность механизма, эти дефекты надо устранять своевременно.

Для правильной эксплуатации и повышения долговечности мотопомпы большое значение имеет своевременное проведение технических осмотров и ремонтов.

Глава VII

РАБОТА НА МОТОПОМПЕ**§ 30. Обкатка мотопомпы и ежедневное обслуживание при смене дежурства**

Обкатка. Новая или вышедшая из ремонта мотопомпа требует особо осторожного с ней обращения. Если мотопомпа получена вновь с завода, надо удалить масло из цилиндра двигателя, залитое в него при упаковке на заводе с целью предохранения от коррозии. Удаление производится с помощью пускового механизма при открытых крышках.

В период обкатки на первых 20 моточасах работы двигателя, когда поршневые кольца, поршень и зеркало цилиндра еще не вполне приработались, топливную смесь нужно составлять с большим содержанием масла. Этим достигается лучшая смазка, крайне необходимая при обкатке.

Состав топливной смеси в этот период для мотопомпы М-600 должен состоять из восемнадцати частей бензина второго сорта (по объему) и одной части автола «10», т. е. в отношении 1 : 18. Для других мотопомп состав топливной смеси, применяемой при обкатке, указан в табл. 8.

Таблица 8

Наименование мотопомп	Состав топливной смеси при обкатке	Состав топливной смеси после обкатки
Мотопомпа СМ-700	1 : 13	1 : 15
„ М-800	1 : 16	1 : 25
„ СМ-2	1 : 16	1 : 18
„ М-600	1 : 18	1 : 20
„ М-300	1 : 18	1 : 20
„ М-100	1 : 18	1 : 25

Избыток масла более указанного ведет к образованию в камере сгорания и на поршне нагара и замасливанию запальных свечей, а недостаток масла может привести к заклиниванию поршня и задирам на зеркале цилиндра.

По истечении 20 моточасов работы двигателя топливную смесь следует составить в пропорции, указанной в графе 3 табл. 8.

Во время обкатки мотопомпа должна работать на несколько пониженных оборотах с открытием дросселя в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ хода. Так, например, во время обкатки мотопомпы М-600 надо поддерживать давление в насосе 4 кг/см^2 (ати) при выкидном рукаве диаметром 66 мм и диаметре sprыска 18—20 мм. При этом температура наружных стенок гнезда подшипников картера и насоса не должна превышать $+50^\circ \text{C}$, а температура наружных стенок головки цилиндра $+70^\circ \text{C}$. После обкатки мотопомпа может работать на любых режимах.

Обкатка прицепных мотопомп с четырехтактным двигателем (М-1200, ММ-1200) разделяется на два этапа. На первом этапе на малых оборотах в течение 8 час. обкатывается только двигатель, а затем 2 часа мотопомпа работает под нагрузкой с забором воды из открытого водоема. Перед обкаткой в мотопомпе надо проверить систему зажигания и систему смазки, обратив внимание на наличие достаточного количества смазки как в двигателе, так и в насосе.

При работе под нагрузкой рекомендуется прослушивать работу двигателя и насоса, проверять нагрев двигателя, помнить, что запаса воды при неработающем насосе в водяном бачке хватает только на 15 мин. Проверяя нагрев насоса и, в особенности редуктора, нужно руководствоваться тем, чтобы температура последнего не превышала $+80^\circ \text{C}$ при температуре окружающей среды $+20^\circ \text{C}$.

Нельзя перегружать или перегревать двигатель или допускать его работу на излишне высоких оборотах, это ведет к заклиниванию поршня и вредит нормальной приработке сопряженных деталей. Правильная обкатка удлиняет срок службы машины, повышает надежность ее в работе и, наоборот, неправильная обкатка нарушает нормальные зазоры между сопряжениями, что ведет к аварийным износам.

Если в процессе работы мотопомпы появляются посторонние стуки, работу следует прекратить и выявить причину стуков. После обкатки надо проверить состояние всех механизмов и рычагов управления, произвести регулировку на нормальный режим машины, при необходимости подтянуть головку блока во избежание пробоя газами медноасбестовой прокладки. Затем мотопомпу следует укомплектовать необходимым пожарно-техническим вооружением и включить в эксплуатацию.

Прием и сдача мотопомп при смене дежурств. При смене дежурств моторист должен подготовить мотопомпу к сдаче. Она должна быть в исправном техническом состоянии, а моторист, принимающий мотопомпу, обязан проверить ее состояние.

При проверке переносных мотопомп рекомендуется придерживаться следующего порядка:

проверить заправку бензинового бака топливной смесью, при этом смесь необходимо взбалтывать и перемешивать деревянной мешалкой;

выяснить состояние системы зажигания, наличие искры в электродах свечи, состояние проводов, крепление магнето, зазор между контактами, зазор между муфтой магнето и промежуточной муфтой, который должен быть в пределах 0,5—1,0 мм. Рычаг опережения зажигания магнето СМ-2 должен стоять на позднем зажигании;

определить состояние системы питания: отсутствие течи в соединениях, плавность хода золотника и воздушной заслонки, крепление тросов и свободный ход манеток фиксатора и игольчатого клапана;

установить наличие смазки в масленках вакуум-аппарата и в масленках насоса; заправку маслом вакуум-аппарата и конуса пробки;

убедиться в исправности вакуум-аппарата, ротор (СМ-700, СМ-2, М-600) которого должен проворачиваться без заеданий, а фрикционное колесо — без всяких задержек входить в зацепление со шкивом маховика. Осевое перемещение фрикционного колеса на роторе от оси желоба шкива должно быть не более 1 мм на обе стороны;

проверить вакуум-насос (М-300) на создание разрежения, при этом надо закрыть всасывающее отверстие вакуум-насоса при помощи трехходового крана, а ручку крана повернуть в сторону центробежного насоса;

установить состояние пускового механизма; свободное вращение против часовой стрелки зубчатки, надежное зацепление зубчатки с муфтой храповика при ее повороте в обратную сторону, плавность зацепления сектора с зубчаткой и свободный возврат педали (рычага) под действием пружины, наличие смазки в ступицах зубчатки, крепление шкива (у СМ-700) и наличие ремня;

прослушать отсутствие шороха и заедания рабочих колес при вращении вала, одновременно следует закрыть спускной краник центробежного насоса и задвижку на выкидном патрубке;

проверить наличие компрессии в двигателе и закрытие спускного краника;

определить состояние крепления двигателя и насоса к рамесалазкам, глушителя и бака к двигателю и других узлов;

убедиться в наличии шоферского инструмента.

Пожарные в это время должны проверить наличие пожарнотехнического вооружения, состояние всасывающей сетки и клапана в ней, состояние и наличие резиновых и кожаных прокладок.

После осмотра желательно завести двигатель.

Для прицепных мотопомп рекомендуется следующий порядок:

проверить заправку бензобака топливом, наличие пробки на баке, отсутствие течи в соединениях, свободный ход тяг дросселя и воздушной заслонки, положение рукоятки (она должна быть переключена в верхнее положение);

проверить систему зажигания: наличие искры в электродах свечей, состояние проводов, крепление магнето, зазор между контактами, зазор между муфтой магнето и промежуточной муфтой. Рукоятка «Зажигание» должна быть в верхнем положении, замок зажигания — включен;

осмотреть систему охлаждения (она должна быть заполнена водой): рукоятка крана «Дополнительное охлаждение» должна находиться в верхнем положении, охлаждение — отключено, кран на напорном штуцере закрыт, течь в соединениях и дюритовых шлангах — отсутствовать;

выяснить наличие смазки у двигателя, водяной помпы и т. д., уровень масла в редукторе, наличие солидола в масленках сальника вала и предохранительной втулке;

осмотреть и прокрутить вал двигателя и насоса при включенной муфте сцепления. В рабочих колесах не должно быть шороха. После этого рукоятку муфты сцепления (синхронизатор) поставить в вертикальное положение (насос должен быть выключен, спускной краник на насосе закрыт). Всасывающий патрубок и оба выкидных вентиля должны быть закреплены;

установить наличие осевого люфта приводного вала насоса, который должен быть в пределах 1—1,5 мм. Проверка производится усилием руки, направленной вдоль вала;

выяснить положение ручек кранов мановакуумметра и манометра: они должны быть поставлены в вертикальное положение, а краники — открыты;

проверить состояние сальников, которые должны быть тщательно набиты и не пропускать воды (капли допускаются). Перетяжка сальников не допускается;

осмотреть состояние крепления всех механизмов к раме, особенно обратить внимание на крепление щита управления, водяного бака, бензобака и т. д.;

проверить наличие шоферского инструмента, наличие и крепление пожарно-технического вооружения.

§ 31. Доставка мотопомпы на пожар и установка ее к водоему

Обычно прицепные мотопомпы доставляются на пожар на буксире любым грузовым автомобилем. На этом же автомобиле может быть доставлено и дополнительное пожарно-техническое вооружение команды, необходимое для тушения пожара, но не входящее в табель положенности мотопомпы.

Переносная мотопомпа в большинстве случаев доставляется на пожар в кузове грузового автомобиля или, если она придана к специальному пожарному автомобилю, то на нем.

Если доставка производится на дальние расстояния по грунтовой или шоссейной дороге, то мотопомпу желательно доставлять на пожар в специальном деревянном ящике с открывающимися боковыми дверками, а ко дну ящика закреплять ее ремнями или брусками. Такая установка исключает поломку выступающих частей мотопомпы и предохраняет ее (зимой) от переохлаждения. Мотопомпа может доставляться на пожар и на повозке, запряженной лошадьми.

При тушении лесных пожаров мотопомпа может быть доставлена на самолете и сброшена на парашюте вместе с пожарным десантом. Подвозку мотопомпы желательно производить ближе к водоему, а при невозможности — отцеплять или выгружать в тех местах, откуда ее легче доставить или подкатить к водоему.

В зимнее время вместе с мотопомпой на транспортном автомобиле желательно доставлять на пожар деревянные сани, на которых устанавливают мотопомпу и доставляют к водоему. По прибытии к месту пожара, независимо от того, требуется ли вода для тушения или нет, мотопомпа немедленно должна устанавливаться около водоема, будет ли это открытый водоем или гидрант. Прежде чем установить ее к гидранту, надо убедиться, действует ли он, после чего начинать развертывание рукавных линий. Прицепные мотопомпы надо устанавливать так, чтобы не закрывать проездов и подъездов к водоему, не мешать маневрированию другими средствами пожа-

ротушения, особенно автомобилям, вызванным на пожар. К гидранту мотопомпу устанавливают так, чтобы присоединенный к пожарной колонке (стендеру) и насосу рукав располагался без изгибов, способствующих пропуску воды в прокладки и соединения. По тем же причинам под серединой этого рукава необходимо поместить подставку. Позицию для установки надо выбирать с ровной поверхностью и ближе к водоему. Веревкой следует проверить высоту подъема и отдавать предпочтение пирсам с наименьшим подъемом воды. Если в качестве водоема используется колодец, то при установке мотопомпы всасывающий рукав желательно пропустить не через борт сруба, а в отверстие ближе к уровню земли. Этим сокращается высота всасывания, что особенно важно для малых мотопомп (М-300).

После того как мотопомпа установлена на позицию, обслуживающий персонал приступает к разворачиванию и прокладке рукавных линий, а моторист — к пуску машины в действие.

§ 32. Запуск двигателя и управление мотопомпой на пожаре при заборе воды из открытого водоема

Если двигатель находится в исправном состоянии, имеет хорошую компрессию в цилиндре и кривошипной камере, правильно отрегулированный карбюратор и нормальное уплотнение всех соединений, исправно работающее магнето и хорошую запальную свечу, то его быстрый запуск и нормальная работа всегда будут обеспечены.

Холодный и горячий двигатели при температуре окружающей среды (-10 — $+20^{\circ}\text{C}$) должны легко и безотказно запускаться, а после запуска не останавливаться. При более низкой температуре окружающей среды двигатель должен легко запускаться после его подготовки согласно инструкции для запуска при низких температурах. Однако следует заметить, что каждый двигатель имеет индивидуальные особенности, зависящие от точности обработки и сборки деталей, поэтому мотористу следует изучать и знать эти особенности двигателя.

При запуске двигателя переносной мотопомпы и заборе воды из открытого водоема нужно придерживаться следующих правил:

проверить наличие прокладок в соединительных головках всасывающих рукавов и фильтра во всасывающей сетке;

на резьбу всасывающего патрубка насоса с помощью специального ключа навинтить до отказа накидную гайку всасывающего рукава; у мотопомпы М-300 обязательно смазать солидолом резьбу всасывающего патрубка и ее конусные части;

спустить всасывающий рукав с сеткой в водоем, погрузив последний на глубину не менее 200 мм, т. е. сверху сетка дол-

жна быть прикрыта водой. Однако нельзя опускать ее на дно во избежание засасывания ила, грязи, песка и травы. Поэтому целесообразно с мотопомпой вывозить небольшую ивовую корзину и при работе помещать всасывающую сетку в корзину, а затем уже опускать рукав в водоем;

проверить, закрыты ли кран охлаждения, спускной краник насоса и картера, а также задвижка;

у мотопомпы М-300 подключить поворотом ручки в сторону мотора вакуум-насос к центробежному насосу через трехходовой кран;

отвернуть пробку охлаждения на головке цилиндра и залить воду в рубашку двигателя;

открыть кран бензопровода, а затем нажатием пальца на кнопку утопителя поплавковой камеры карбюратора убедиться в подаче топлива в поплавковую камеру;

установить рукоятку газа в пусковое положение. У мотопомп СМ-2, М-300 и М-600 с карбюраторами К-28 и К-40 рукоятка воздушной заслонки устанавливается горизонтально; рукоятка дросселя — примерно под углом 45° . У мотопомп СМ-2 с карбюратором К-37 имеется всего одна рукоятка фиксатора, расположенная на карбюраторе, ее устанавливают под углом 45° к горизонту;

залить в цилиндр двигателя через декомпрессионный краник 1—2 см³ бензина первого сорта или, в крайнем случае, второго сорта и краник закрыть;

рычаг опережения зажигания (СМ-2) поставить в пусковое положение на наименьшее опережение (у других мотопомп опережение автоматическое или постоянное);

приступить к запуску двигателя, для чего: а) у мотопомпы М-600 нажатием правой ноги через педаль ввести сектор в зацепление с пусковой зубчаткой. Затем медленным нажатием на педаль подвести поршень двигателя в положение наибольшего сжатия, а после этого сделать сильное движение; б) у мотопомпы СМ-2 проделать то же самое с помощью пускового рычага; в) у мотопомпы М-300 подвести тягой пускового механизма поршень в положение сжатия, установить зубчатый сектор и тягу в крайнее нижнее положение, упереться одной ногой в полозок салазок, быстрым движением ручки тяги вверх на себя пустить мотор.

Нажим на пусковую педаль (рукоятку) должен быть сильным и быстрым, с прогрессивно увеличивающейся скоростью по мере приближения ее к нижнему положению, но ни в коем случае не носить характер удара, вредно отражающегося на состоянии зубчатого и храпового зацепления, сокращающего его службу. Иногда при запуске пользуются декомпрессионным краником, открывая его в начале хода педали и закрывая к концу.

Если описанными приемами двигатель пустить в ход не удастся, это указывает на наличие в нем дефектов. В большинстве случаев дефекты относятся к системе питания или системе зажигания и легко устранимы.

Во время запуска надо остерегаться переобогащения рабочей смеси, следствием чего являются быстрое замасливание электродов свечи и прекращение нормального искрообразования. В таком случае вероятность запуска будет уменьшаться с каждым лишним оборотом коленчатого вала, так как вспышки прекращаются и топливо конденсируется в цилиндре и кривошипной камере. Двигатель с переобогащенной рабочей смесью пустить в ход затруднительно. Характерным признаком этого дефекта служит появление густого белого дыма из глушителя при попытке запустить двигатель.

Для устранения переобогащения смеси при запуске двигателя надо закрыть бензокраник, вывернуть запальную свечу и при открытом дросселе вращать коленчатый вал за пусковую педаль (рычаг) в пределах 10—15 оборотов. При очень сильном переобогащении смеси перед продувкой рекомендуется открыть спускной краник кривошипной камеры. Запальную свечу нужно хорошо вычистить или заменить новой. После продувки все детали установить на место и повторить запуск. При незначительном переобогащении вывертывать свечу и открывать спускной краник не обязательно, можно ограничиться закрытием бензокраника, дросселя и, открыв декомпрессор, произвести продувку. Если двигатель не заводится, не следует долго вращать педаль, а надо найти и устранить дефект.

Как только двигатель заработает:

а) у мотопомпы М-600 немедленно снять ногу с педали (пружина отбросит ее вверх) и рукоятку фиксатора дросселя поставить близко к верхнему положению, рукоятку воздушной заслонки поставить в вертикальное положение;

б) у мотопомпы СМ-2 немедленно повернуть левой рукой дроссельную рукоятку фиксатора налево (если он расположен на баке) или вниз (при установке на карбюраторе), сбавить этим газ и уменьшить обороты. Правой рукой держать пусковой рычаг с сектором незацепленным (т. е. «на себя»). После снижения оборотов рычаг надо переводить «от себя», осторожно останавливая сектором вращающуюся пусковую зубчатку, после чего рычаг перевести в исходное положение, затем зажать его в защелке, расположенной на глушителе. При последнем переводе рычага предварительно надо отойти несколько правее плоскости движения рычага, во избежание ударов при обратной вспышке. После этого увеличить газ и число оборотов двигателя: поставить рычаг фиксатора дросселя направо или вверх, а рычаг опережения зажигания у магнето — в рабочее вертикальное положение;

в) у мотопомпы М-300 после запуска мотора тягу пускового механизма закрепить фиксатором, установленным на направляющей трубчатой распорке, прибавить газ и слегка поднять воздушную заслонку на 5—10 мм вверх.

Затем следует приступить к подсасыванию воды, для чего:

а) у мотопомп СМ-2, М-600 плавно нажать на ручку вакуум-аппарата до ввода фрикционного колеса в клиновидный паз на маховике и держать включенным до появления воды из носика корпуса вакуум-аппарата. Не следует сильно прижимать фрикционное колесо к маховику, так как клиновидная форма канала исключает пробуксовку, а чрезмерное прижатие перегружает двигатель и снижает его число оборотов. Иногда двигатель в этом случае глохнет и останавливается;

б) у мотопомпы М-300 подсасывание воды после запуска двигателя производится только в сильные морозы. В летних условиях и при температуре, близкой к нулю, подсасывание рекомендуется делать до запуска двигателя. Для этого энергично выкачивают воздух из всасываемого рукава и насоса с помощью вакуум-насоса. Удаление воздуха производят до появления воды из щели крышки вакуум-насоса. В случае отказа надо залить в корпус вакуум-насоса через щель в крышке масло. После пуска мотора в ход, как только центробежный насос будет подавать воду и создавать давление, трехходовой кран следует перекрыть (ручка вниз), прибавить газ постановкой фиксатора вверх до отказа, а воздушную заслонку несколько приподнять. Если вода не подсасывается, повторить выкачивание воздуха. С появлением воды в насосе и повышением давления (о чем укажет стрелка манометра) необходимо включить в действие проточное охлаждение. Для этого открытие крана охлаждения надо производить постепенно во избежание гидравлического удара и чрезмерного переохлаждения двигателя, что ухудшает его работу. У мотопомп температуру отходящей воды рекомендуется поддерживать в пределах 60—70° С. Во избежание гидравлических ударов нужно постепенно, за маховичок (если клапан не автоматический), открыть задвижку, одновременно прибавить газ и следить за показанием манометра, наблюдая в то же время за подачей воды в выкидные рукава. В случае отсутствия давления в насосе задвижку следует снова закрыть, вторично подсосать воду вакуум-аппаратом, после чего вновь открыть задвижку.

При запуске двигателя прицепных мотопомп в момент забора воды из открытого водоема нужно придерживаться следующего порядка:

проверить наличие прокладок в рукавных гайках. Присоединить всасывающие рукава к всасывающему штуцеру насоса, создавая при этом герметичность соединений. Герметичность всасывающей линии и центробежного насоса особенно важна при

подсасывании воды с большой глубины. Малейший пропуск воздуха может явиться причиной отказа работы насоса;

у мотопомпы ММ-1200 выключить сцепление, поставив рычаг в горизонтальное положение «Выключен»;

поворотом рукоятки до отказа, против часовой стрелки открыть бензокран и поставить рукоятку «Газ» на малое открытие (малые обороты);

поставить рукоятку «Зажигание» на позднее зажигание и включить «замок» зажигания. Вытянуть на себя кнопку «Подсос»;

за заводную ручку, резким движением завести двигатель; как только двигатель заведется, у мотопомпы М-1200 левой рукой плавно поворачивать ручку редуктора вперед (от себя) на 90°. При этом положении валик рукоятки редуктора должен стать на фиксатор, что отмечается щелчком шарика фиксатора. Следовательно, произошло полное включение кулачков подвижной и неподвижной муфт редуктора. Если валик рукоятки редуктора не будет доходить до фиксатора, необходимо рукоятку отвести назад и снова плавно произвести включение. При резком включении синхронизатор не успевает уравнивать скорости вращения кулачков муфт, могут произойти их поломка и выход насоса из строя. У мотопомпы ММ-1200 рукоятку включения сцепления нужно плавно перевести в вертикальное положение и тем включить сцепление, а затем увеличить газ. При включении сцепления насос включается через кулачковую муфту и редуктор;

включить газоструйный вакуум-аппарат и прибавить обороты двигателя до 1600—1800 об/мин., одновременно резким движением открыть вакуумный кран поворотом рукоятки с надписью «Вакуум» вниз до отказа. Момент заполнения насоса водой отмечается выходом пара и воды из газоструйного вакуум-аппарата. После того, как манометр покажет давление, перевести рычаг «Вакуум» в положение «Включено»;

снизить обороты двигателя ориентировочно до 1200—1350 об/мин., открыть наполовину кран дополнительного охлаждения;

по команде «дать воду» постепенно открывать одну напорную задвижку, а затем, если проложено две линии, и другую. Одновременно с этим надо наблюдать за поведением стрелки манометра и при необходимости прибавить газ.

Во время пуска при низком давлении возможен обрыв струи, что характеризуется резким падением стрелки манометра до 0.

При этом необходимо быстро закрыть напорную задвижку и, если давление будет нарастать, прибавить обороты двигателя и начать открывать задвижку. Если давление не поднимется, подсасывание с помощью вакуум-аппарата надо производить снова.

§ 33. Обслуживание мотопомпы во время работы на пожаре и по окончании работы

Обслуживание во время работы. Работающая мотопомпа требует постоянного наблюдения.

При необходимости дать максимальное давление рукоятки фиксаторов газа переводят в крайнее положение, т. е. дроссельная заслонка будет открыта полностью, а воздушная заслонка (корректор) в карбюраторах К-28 и К-40 опущена. В период работы необходимо наблюдать за температурой сальников. Для определения степени их температуры достаточно приложить руку к стенкам гнезд сальников. Если возможно некоторое время касаться их рукой, то практически можно считать температуру нормальной. В противном случае пресс-масленки надо поджать. Поджатие пресс-масленок производят и в том случае, когда замечено сильное подтекание воды из-под сальников или, как говорят, «сальники надо набить солидолом». Течь может не уменьшаться. В этом случае необходима подтяжка сальника с помощью его крышки; если и это не поможет, то значит наступил сильный износ набивки. Пресс-масленки сальников следует периодически набивать солидолом. Периодически надо проверять степень нагрева двигателя. Температура наружных стенок водяной рубашки не должна превышать $+70^{\circ}\text{C}$. Температуру нужно регулировать подачей воды для охлаждения и следить за циркуляцией воды в системе охлаждения. При прекращении циркуляции, вследствие засорения трубопровода, необходимо немедленно остановить мотопомпу и устранить причину засорения. Ни в коем случае нельзя оставлять работающую мотопомпу без присмотра обслуживающего персонала, так как постоянно требуется регулировка числа оборотов двигателя. Особенно важно наблюдение при заборе воды из небольших водоемов, запруд, колодцев, канав. Могут быть случаи внезапного прекращения подачи воды вследствие обнажения сетки и подсосывания воздуха во всасывающий рукав. Тогда насос начнет вращаться вхолостую, двигатель — терять нагрузку и набирать чрезмерно большие обороты, т. е. пойти «в разнос».

При заборе воды из мелких и малых водоемов важно следить за погружением в воду всасывающей сетки, которая должна быть покрыта слоем воды в 20—30 см во избежание образования над ней воздушной воронки, ведущей к срыву подачи воды. При необходимости временно прекратить подачу воды в рукавную линию надо уменьшить число оборотов двигателя до показания на манометре 2—3 *ати*, после чего закрыть задвижку на выкидном штуцере (во избежание «разноса»), не перекрывая крана охлаждения. Уменьшение и увеличение оборотов обязательно производить постепенно, так как резкое изменение вредно отражается на сопряжениях деталей, расширяет шпоночное соединение махового колеса двигателя или рабочего колеса насоса, а иногда срезает шпонки.

Остановка двигателя мотопомпы сопровождается переводом ручки фиксатора газа в крайнее левое положение (если фиксатор расположен на баке) или опусканием вниз (если фиксатор расположен на карбюраторе), после чего надо нажать кнопку магнето. Когда двигатель остановится, перекрывается бензокран. Если остановка непродолжительна, то непосредственно перед ней полагается закрыть кран охлаждения для удержания охлаждающей воды в рубашке цилиндра.

Обслуживание прицепных мотопомп мало чем отличается от переносных. Необходимо дополнительно следить за нагревом редуктора насоса, температура которого не должна превышать 75—80° С.

Обслуживание мотопомп по окончании работы на пожаре. По окончании работы на пожаре, когда подана команда к отбою, у переносных мотопомп необходимо: отсоединить шланг, выкидные и всасывающие рукава, предварительно подняв клапанную сетку и спустив воду;

открыть кран охлаждения и спускной кран насоса для выпуска воды из рубашки цилиндра и насоса;

опрокинуть мотопомпу (СМ-2, М-600, М-300) всасывающим отверстием патрубка насоса вниз для удаления из него воды, затем опрокинуть мотопомпу на сторону задвижки и слить остатки воды из задвижки. Тщательное удаление воды из насоса и рубашки двигателя особенно важно в зимнее время. При опрокидывании мотопомпы пробка горловины бензобака должна быть плотно завернута, а отверстие для воздуха закрыто;

удалить из вакуум-аппарата воду. Для этого надо включить вакуум-аппарат так же, как во время подсасывания и, нажимая на педаль или рукоятку пускового механизма, несколько раз провернуть вал двигателя до полного удаления воды из корпуса вакуум-аппарата, после чего корпус залить автолом;

плотно завернуть крышку наливной горловины. У мотопомпы СМ-700 крышку масленки коренного подшипника обязательно держать закрытой;

установить мотопомпу на повозку, автомобиль, прицеп или другие транспортные средства, предварительно обтерев все ее механизмы. Протереть все пожарно-техническое вооружение, свернуть выкидные рукава в скатки.

По окончании работ на прицепной мотопомпе необходимо: отсоединить всасывающий рукав, предварительно спустив из него воду, отсоединить выкидные рукава и свернуть их в скатки; спустить из насоса воду через спускные краны, предварительно перекрыв кран охлаждения; обтереть всю мотопомпу от воды, грязи и пыли; уложить все пожарно-техническое вооружение на свои места и закрепить его, подготавливая к переезду. С помощью буксира прицепить мотопомпу к автомобилю, поднять и закрепить опору.

§ 34. Особенности обслуживания мотопомпы в зимнее время

Мотопомпа является открытым неотепленным агрегатом, не защищенным от ветра и легко уязвимым в зимнее время. Особенно слабым местом в период морозов является система охлаждения. В практике очень часты случаи замерзания воды в рубашке цилиндра и размораживание последней. Еще более часты случаи замерзания воды в трубках системы охлаждения, особенно в колене у насоса. Поэтому наблюдение за мотопомпой зимой должно быть особенно тщательным.

С наступлением морозов ее желательно держать в теплом гараже, а при транспортировке — в теплом отсеке. Очень хорошо сшить теплый капот и закрывать им мотопомпу как во время транспортировки, так и во время установки на водоем, и снимать его только перед самым запуском. При холодном ветре работающую мотопомпу желательно ставить в заветренном месте или загородить щитом. У мотопомпы М-300 при низкой температуре вначале следует запустить мотор, а затем уже приступить к засасыванию воды вакуум-насосом. После запуска сразу же включить обогрев выхлопными газами и периодически следить за нагревом нижней части корпуса вакуум-насоса, штуцера и манометра, регулируя количество газов шибером. При подсосывании воды из проруби во льду, прежде чем опустить в воду сетку, из проруби надо удалить весь битый лед, во избежание засорения сетки. Опускать сетку в воду рекомендуется только перед самым пуском двигателя в работу.

Во время сильных морозов надо пользоваться магистральными линиями, избегая разветвлений и рукавов малого диаметра. Можно рекомендовать устанавливать разветвления внутри зданий и т. д. При необходимости устанавливать разветвления снаружи надо их, а также соединительные головки рукавов, а если есть возможность, и сами рукава засыпать снегом.

У работающей мотопомпы нежелательно делать перерывы в работе. При необходимости прекратить временно подачу воды в рукавную линию следует закрыть задвижку, не останавливая двигателя и не выпуская воды из системы охлаждения, и дать большую циркуляцию воды в системе. Этим самым будет создано некоторое побудительное движение воды в насосе. Во избежание замораживания следует слегка открыть воду в выкидную линию. При случайной и кратковременной остановке двигателя (если он, например, заглох) нужно немедленно закрыть кран охлаждения, произвести запуск двигателя и снова открыть кран охлаждения.

В сильные морозы длительную остановку производить надо лишь при наличии зажженной паяльной лампы. Перед запуском мотопомпы, после длительного перерыва, предварительно с помощью пускового механизма следует провернуть коленчатый вал. Если рабочие колеса насоса примерзли и коленчатый вал

не вращается, их можно отогреть паяльной лампой. Признаками отогрева будет нормальное поворачивание вала двигателя, после этого пламя лампы надо направить на корпус и пробку вакуум-аппарата и разогреть их, затем произвести запуск мотопомпы и подсосывание воды.

Отъезд с пожара должен быть произведен в кратчайший срок. Сборку рукавных линий желательно производить под давлением 1—1,5 *ати*, не останавливая движения воды, при этом сборку необходимо начинать от ствола к насосу. После остановки двигателя следует немедленно открыть спускной кран охлаждения для спуска воды из рубашки цилиндра, отсоединить всасывающие рукава от мотопомпы и, наклоня ее, вылить воду из насоса, задвижки и вакуум-аппарата. Вода должна быть удалена полностью. Для надежности желательно прочистить проволокой спускной краник насоса и несколько раз при помощи педали провернуть коленчатый вал, удаляя воду из рабочего колеса.

Прицепные мотопомпы менее уязвимы в зимнее время. Их легче отеплить, сделав соответствующее брезентовое отопление снизу и надежный теплый капот сверху. Трубы охлаждения можно обернуть теплоизоляционным материалом (например, асбестом) и для прочности обтянуть поверху тканой лентой. В большие морозы воду из системы охлаждения приходится спускать.

§ 35. Обслуживание мотопомпы в гараже после возвращения с пожара

После возвращения с пожара надо провести тщательную чистку и смазку мотопомпы, а также мойку и сушку всего пожарно-технического вооружения.

Проверка и чистка переносной мотопомпы сводятся к следующему. Бензобак надо тщательно промыть бензином. Разобрать и промыть кран-отстойник, затем отсоединить бензопровод, промыть и продуть его ручным насосом, после чего поставить на место.

Особенно тщательному осмотру подлежит карбюратор, в котором следует обязательно проверить, не засорена ли сетка отстойника жиклера или сам жиклер. Необходимо убедиться в надежной работе запорной иглы и подачи топлива в поплавковую камеру, проверить соединение бензопроводов и крепление фланца карбюратора к фланцу цилиндра или затяжку хомута карбюратора к патрубку. Надо проверить действие фиксатора, подъем и опускание дросселя, крепление тросов к фиксатору. Если дроссель управляется через гибкую оболочку, его желательно смазать изнутри веретенным маслом.

Следует проверить также вакуум-аппарат, при этом необходимо убедиться в чистоте пластин или роликов (М-600) и

чистоте фильтра. При вращении рукой за шкив фрикциона должен слышаться звук разбрасываемых пластин или роликов, указывающий на отсутствие заедания пластин и исправность аппарата. Тогда аппарат заливается автолом. Если разбрасывание пластин не прослушивается, аппарат подлежит разборке, чистке и сборке, после чего он заливается автолом. Пресс-масленки вакуум-аппарата для смазки подшипников нужно заполнить солидолом и слегка продавить его в подшипники, проверить посадку аппарата на пробке — он должен вращаться без заеданий.

Пусковое устройство надо проверять вращением за шестерню рукой против часовой стрелки, при этом не должно быть никаких заеданий. Шестеренку следует смазать автолом через отверстие между зубцами. Протереть тряпкой неокрашенные места сектора и пусковой зубчатки от возможных капель воды и смазать зубчатый сектор, венчик шестерни и храповое зацепление.

Кроме того, необходимо проверить состояние двигателя, его компрессию и продуть кривошипную камеру. Проверку лучше производить, предварительно отсоединив от свечи провод высокого напряжения и присоединив его к массе магнето или основанию мотопомпы во избежание случайного запуска двигателя. Присоединение к массе должно быть надежное, иначе возможна пробивка конденсатора или обмотки магнето. Затем надо открыть спускной кран картера и закрыть декомпрессор головки цилиндра, медленно проворачивая вал двигателя рычагом или педалью пускового устройства. На известном угле поворота кривошипа должно чувствоваться значительное сопротивление проворачиванию, вследствие компрессии в цилиндре. При преодолении этого сопротивления оно должно исчезнуть мгновенно.

Затем надо проверить наличие масла в масленке коренного подшипника (СМ-700), проворачивая двигатель пусковым механизмом, прослушать центробежный насос; убедиться в отсутствии шороха и царапанья, вызванного заеданием рабочего колеса за крышку или направляющий аппарат насоса.

Следует проверить систему зажигания, наличие искры, чистоту контактов, свечи и крепление магнето. Задвижка проверяется на полное открытие клапана — рекомендуется маховичком отвернуть винт до отказа.

Пресс-масленку насоса нужно наполнить солидолом и вдавить его немного в подшипник, а затем снова наполнить. Наконец, хорошо размешав смесь до полного растворения масла, наполнить бензобак. После этого мотопомпа может быть включена в расчет.

После возвращения с пожара, перед постановкой в расчет, прицепные мотопомпы необходимо: проверить и очистить от грязи; тщательно протереть насос от пыли и грязи, а внутреннюю полость смазать автолом,

смазать солидолом резьбу штуцера; проверить наличие масла в картере двигателя, в редукторе насоса, а также его чистоту и годность, при необходимости сменить или долить масло; заправить пресс-масленки двигателя, ходовой части и насоса солидолом, а также густо смазать кольцо на храповом колесе заводного механизма и заправить масленку у натяжного ролика; проверить наличие воды в охлаждающей системе и при необходимости долить; осмотреть все трубопроводы и подтянуть все ослабнувшие соединения; осмотреть все места крепления ходовой части и при необходимости их подтянуть; просмотреть сварочные швы крюка прицепа; устранить все мелкие дефекты, замеченные во время работы на пожаре; укомплектовать мотопомпу положенным пожарно-техническим вооружением, и закрепить его. Заправить мотопомпу горючим и включить в расчет.

Глава VIII

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА

§ 36. Уход за системой зажигания и установка зажигания

Неисправности системы зажигания происходят в основном из-за плохого ухода за свечами, магнето и проводами высокого напряжения. При появлении неисправности прежде всего надо проверить работу свечи и, когда уже окончательно будет выяснено, что неисправно магнето, приступить к его ремонту.

Уход за системой зажигания сводится к следующему: ежедневно при осмотре двигателя нужно удалять пыль и грязь с агрегатов электрооборудования. Особенно в этом нуждаются детали магнето, находящиеся под током высокого напряжения, и внешняя часть изолятора свечей. Надо следить, чтобы на магнето и провода не попадали масло и бензин.

У мотопомп М-1200 и ММ-1200 постоянно должен быть под карбюратором защитный щиток. Попадание масла и бензина ведет к замасливанию контактов прерывателя и порче изоляции проводов.

Запальные свечи работают в чрезвычайно тяжелых условиях, поэтому требуют особого внимания. При зажигании от магнето следует через 50—60 час. работы свечи у двигателя менять местами: крайние в середину, а средние на крайние цилиндры, этим достигается более равномерный износ электродов. У правильно подобранной свечи, при нормальном уровне масла в двигателе и нормальном состоянии рабочей смеси, юбочка свечи должна иметь коричневый цвет. Если свеча перегревается, то юбочка имеет светло-серый цвет, а в свечах с глазурированной юбочкой на поверхности появляются пузырьки расплавленной глазури. В этом случае ее требуется заменить свечой с более короткой юбочкой, т. е. «холодной».

При забрасывании маслом и скоплении нагара на электродах свечи ее необходимо вывернуть и очистить. Вывертывать и ставить на место запальные свечи рекомендуется только торцовым ключом, во избежание порчи фарфора. Нагар с изолятора надо счищать, предварительно размочив его в бензине, с помощью жесткой щетки или медной пластины. Не следует очистку производить ножом, напильником или отверткой.

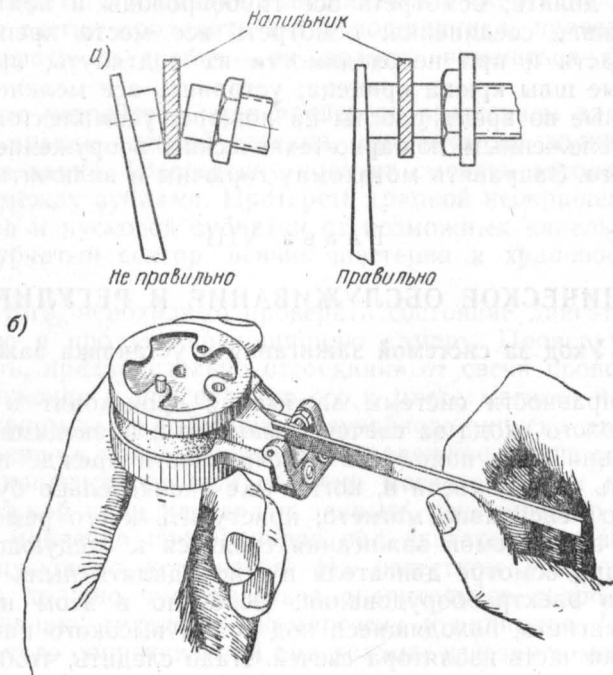


Рис. 94. Зачистка контактов прерывателя:

а — магнето М-276; б — магнето СС-4

Зазор между электродами свечи при работе магнето СС-4 и М-19 надо поддерживать в пределах 0,6—0,7 мм, а при работе магнето М-276 — в пределах 0,4—0,6 мм; замер производить специальным щупом. Регулировку зазора производят только подгибанием бокового электрода свечи, но ни в коем случае не центрального электрода.

Через 20—30 час. работы двигателя производят регулярный осмотр контактов прерывателя и при обгорании их зачищают специальным бархатным напильником (надфилем). Для правильной зачистки контактов необходимо увеличить зазор между контактами на толщину напильника, после чего произвести зачистку (рис. 94). В противном случае будет зачищаться только одна сторона контактов.

Для регулировки зазора между контактами необходимо повернуть ротор магнето так, чтобы подушечка рычажка находилась на выступе кулачка. После этого специальным ключом отпустить контргайку контакта, закрепленного в стойке прерывателя, другим ключом повернуть контакт в сторону уменьшения или увеличения зазора по мере необходимости. Зазор в момент наибольшего расхождения контактов для магнето СС-4 и М-276 должен быть равен 0,25—0,35 мм, а между контактами

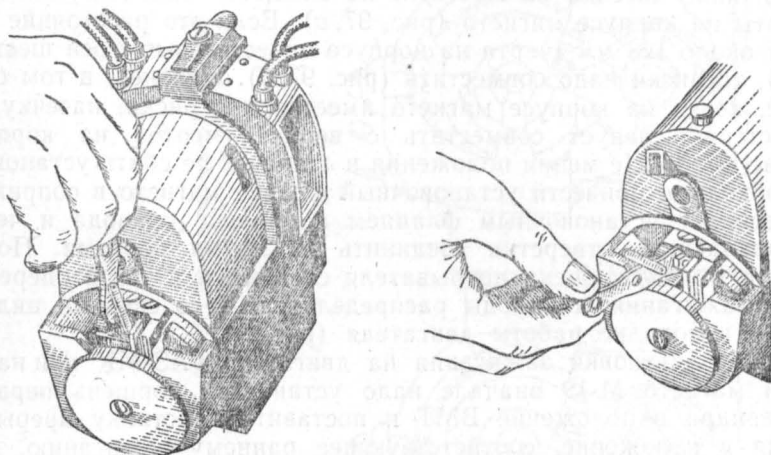


Рис. 95. Регулировка зазора контактов прерывателя магнето СС-4.

магнето М-19 — 0,3—0,4 мм при позднем зажигании и 0,25—0,35 мм — при раннем зажигании. После установки зазора следует затянуть контргайку и снова проверить зазор (рис. 95), а затем на кулачок нанести тонкий слой низкотемпературной консистентной смазки.

Установка зажигания. Правильная установка зажигания очень важна для получения от двигателя полной мощности и экономичной работы, а также для обеспечения надежного запуска.

Для правильной установки момента зажигания рабочей смеси на двигателе ГАЗ-МК с магнето СС-4 необходимо вывинтить установочную шпильку, имеющуюся на передней крышке двигателя, и вставить ее в отверстие ненарезанным концом. Затем медленно за рукоятку поворачивать коленчатый вал, надавливая пальцами на шпильку до момента, когда ненарезная часть шпильки войдет в углубление на шестерне коленчатого вала. В этом положении поршень первого цилиндра двигателя будет находиться в верхней мертвой точке хода «сжатие» (рис. 96). Затем надо отвернуть на магнето верхний винт, снять планку, скрепляющую обе щеки, и отнять левую (смотреть со стороны привода магнето) с проводами третьего и четвертого цилиндров.

При этом будет видна распределительная шестерня магнето с риской на ней. Вращая ось магнето, следует совместить риски на шестерне ротора распределителя и на корпусе магнето и установить магнето на место. Надо промерить также расстояние от основания магнето до риски на корпусе, и, если она будет на расстоянии около 115 мм (т. е. находится почти на одной высоте с осью шестерни), вал магнето нужно проворачивать в направлении, обратном его вращению во время работы, до тех пор, пока насечка на шестерне не окажется на $3\frac{1}{2}$ зуба выше черты на корпусе магнето (рис. 97, а). Если это расстояние будет около 128 мм (черта на корпусе нанесена выше оси шестерни), то риски надо совместить (рис. 97, б). Наконец, в том случае, когда на корпусе магнето имеется две риски, насечку на шестерне следует совместить с верхней чертой на корпусе (рис. 97, в). Не меняя положения и стараясь не сбить установку, необходимо привести установочный фланец магнето в соприкосновение с установочным фланцем на валике привода и через совпадающие отверстия соединить их двумя болтами. После этого рычажок диска прерывателя соединяют с тягой опережения зажигания, а выводы распределителя — со свечами цилиндров в порядке работы двигателя (рис. 98).

Для установки зажигания на двигателе ГАЗ-МК при наличии магнето М-19 вначале надо установить поршень первого цилиндра в положение ВМТ и поставить пластинку прерывателя в положение, соответствующее раннему зажиганию, для чего повернуть рычаг против часовой стрелки до отказа. Затем определить искрообразование в первом электроде распределителя магнето. Это делается так: распределитель снимают и, поворачивая ротор, ставят электрод бегуна против первого электрода распределителя, обозначенного цифрой 1. При этом первая по вращению метка на кулачке совпадает со стрелкой на пластинке прерывателя.

Установку момента зажигания рабочей смеси у двухтактных двигателей с магнето М-276 производят несколько иначе.

Через отверстие для свечи внутрь цилиндра вводят кусок медной или алюминиевой проволоки. Прижимая проволоку к днищу поршня, поворачивают вал двигателя за маховик или пусковой рычаг до наивысшего положения поршня. На проволоке, вровень с началом резьбы, в отверстии для свечи делают ножом или надфилем метку, соответствующую положению поршня в ВМТ, и легким толчком за маховик пытаются переместить поршень, проверяя правильность нанесения метки.

Затем на проволоке, сверху от имеющейся метки, наносят вторую метку на расстоянии, соответствующем опережению зажигания данного двигателя.

Так, например, у двигателя, оборудованного магнето М-276, поршень должен находиться от ВМТ на расстоянии, равном 6,5 мм, что соответствует углу поворота кривошипа в 27° . Пово-

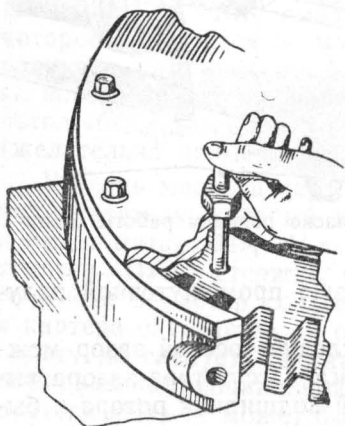


Рис. 96. Установка первого цилиндра двигателя ГАЗ-МК в МВТ.

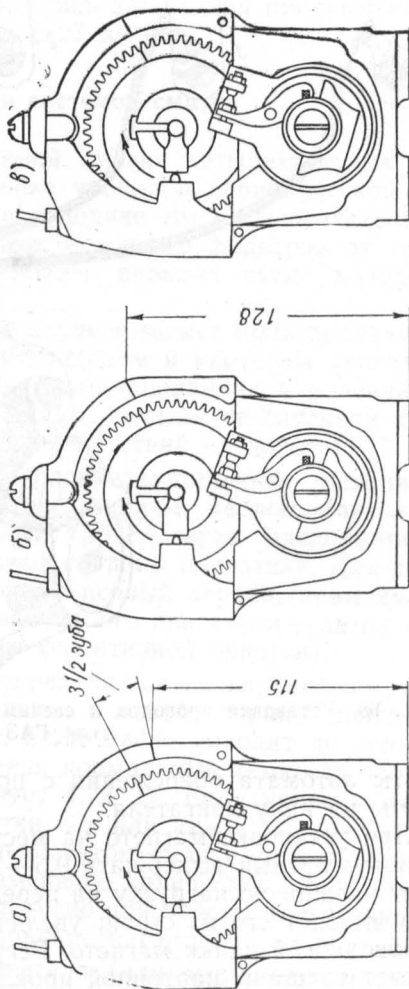


Рис. 97. Установка зажигания на двигателе ГАЗ-МК с магнето СС-4

рачивая вал в сторону, противоположную его вращению, опускают поршень согласно вновь нанесенной метке. Затем открывают крышку прерывателя и поворачивают рукой ротор магнето так, чтобы произошло начало размыкания контактов прерывателя. В таком положении магнето надо соединить поводком

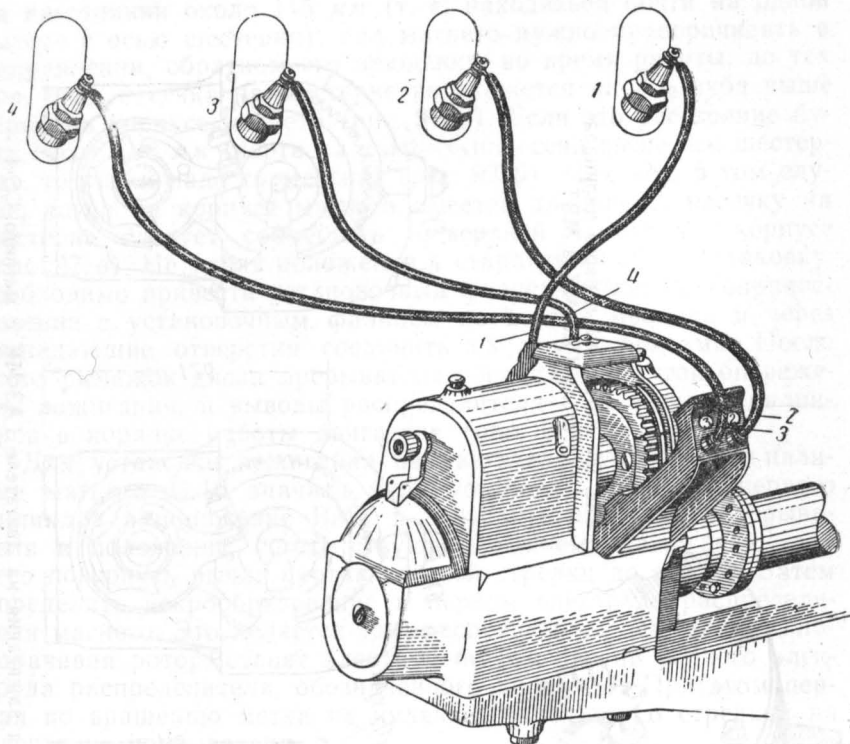


Рис. 98. Установка проводов к свечам согласно порядку работы двигателя ГАЗ-МК.

муфты автомата опережения с прорезью промежуточной полу-муфты на валу двигателя.

При установке магнето на место следует осевой зазор между полу муфтами выдержать 0,5—1,0 мм. Отсутствие зазора вызовет излишнюю нагрузку на передний подшипник ротора и быстро выведет его из строя; увеличение зазора приведет к износу поводковой лапки магнето. Регулировка зазора производится за счет толщины картонной прокладки между фланцем и кронштейном. Для облегчения правильной установки угла опережения зажигания отверстия во фланце магнето, под болты крепления его к двигателю, делают овальной формы. После соединения полу муфт магнето поворачивают в пределах овальных отверстий до момента начала размыкания контактов прерывателя. В этом положении его окончательно закрепляют на крон-

штейне. Изменение угла опережения зажигания можно производить за счет поворота пластины прерывателя.

Момент размыкания контактов можно проверить визуально. Для этого между контактами вставляется полоска тонкой бумаги. Вытянуть ее обратно удастся, когда от прокручивания вала двигателя контакты начнут размыкаться.

Таким образом, угол опережения зажигания при увеличении оборотов будет увеличиваться с 27 до 45°.

§ 37. Уход за системой смазки

Контроль и уход за системой смазки четырехтактных двигателей заключаются в проверке уровня и периодической смене масла в картере двигателя и подаче его шестеренчатым насосом, а также в систематической очистке фильтров от грязи. Кроме того, необходимо соблюдать правила пуска холодного двигателя.

Понижение уровня масла в картере может быть вызвано повреждением прокладки между поддоном и картером двигателя, неисправностью сальников концевых подшипников коленчатого вала или самого поддона (трещины, вырывание спускной пробки при неосторожном переезде препятствий на дороге).

Кривошипно-шатунный и распределительный механизмы двигателя ГАЗ-МК смазываются жидким маслом (автолом), которое заливается в масляный картер через маслоналивной патрубок, расположенный с левой стороны двигателя. Для смазки нового двигателя, работающего первый период, применяется автол «6», а для смазки приработанного двигателя — автол «10» (желательно применять автолы селективной очистки).

Уровень масла в картере определяется по глубине погружения указателя, который находится с левой стороны двигателя и имеет метки «П», «1/2», «0». Если масло доходит до верхней отметки «П» на стержне, уровень нормальный (емкость залитого масла в картер соответствует 4,72 л). Если уровень масла в картере опускается до отметки «0» или ниже, то продолжать работу не следует, так как недостаток смазки может вызвать выплавление подшипников. Изменение количества масла (выше отметки «П») не может быть полезно для работы двигателя, так как вызывает усиленное образование нагара.

Смена масла у нового двигателя (или вышедшего из капитального ремонта) должна производиться после первых 12 час. работы, в дальнейшем — через каждые 24 часа работы. Если выпускаемое масло сильно загрязнено, необходимо промыть систему, для чего:

спустить разогретое масло сразу после остановки двигателя, поставить на место спускную пробку и залить в картер 3 л жидкого минерального масла (веретенного или ему подобного);

вывернуть все свечи и быстро вращать двигатель за рукоятку в течение 1—2 мин.;

выпустить промывочное масло из картера и снова завернуть пробку;

залить в картер двигателя полную норму свежего масла (автола).

Заливать масло надо только чистое, профильтрованное через сетку, при этом пользоваться чистой посудой. Маслоналивной патрубком перед заливкой обернуть. Во время заливки масла надо вынуть указатель из картера, чтобы дать свободный выход воздуху. Промывать двигатель керосином при смене масла не следует, так как керосин частично смывает смазку с трущихся поверхностей, а вместе с тем размягчает осевшую на стенках картера масляную грязь, которая, попадая в масло, загрязняет его. Керосин же заполняет все маслопроводящие каналы, вызывает повышенный износ, а иногда задиры этих поверхностей при запуске.

Пуская двигатель в ход (особенно в холодное время), нужно дать ему (если позволяет время) до разворачивания рукавных линий поработать на малых оборотах для прогрева. При очень холодном двигателе подача загустевшего масла может быть настолько недостаточной, что произойдет выплавка подшипников или задиры стенок цилиндров поршнем; возможна также поломка валика насоса.

Кроме кривошипно-шатунного и распределительного механизмов двигателя мотопомпы, смазке подлежат и другие механизмы двигателя. С помощью шприца солидолом смазываются: задний подшипник (в виде бронзовой втулки) вала водяного насоса двигателя ГАЗ-МК через 12 час. работы, а передний подшипник (роликовый) — через 24 часа работы; подшипник муфты выключения сцепления (через верхний люк) — через каждые 48 час. работы. Во избежание течи воды через заднюю масляную водянго насоса необходимо всегда плотно завертывать колпачок этой маслянки.

Регулярной смазке подлежит насос ПН-1200 и насос ММ-1200-14. Для смазки редуктора применяется масло: летом — автол «8», зимой — автол «6», которое заливается через отверстие пробки корпуса редуктора. Уровень масла правильно заправленного редуктора определяется по верхней риске на шупе, смена масла производится через 20—24 часа работы насоса. Отработавший автол спускается из поддона через спускную пробку непосредственно после работы, пока масло еще теплое. Подшипник вала, а также сальник и предохранительная втулка рабочего колеса насоса смазываются солидолом (солидол «Л») через каждые 3 часа работы насоса. Один раз в месяц, в момент ТО-1, через пресс-масленки смазываются ходовая часть и ходовое кольцо храповика заводного механизма. В этот же момент производится смазка рукояток и шарниров тяг.

Каждый раз, после работы насоса, техническим вазелином смазываются: резьба штуцера насоса и металлические соединения всасывающих рукавов, внутренняя полость насоса, для чего через всасывающее отверстие патрубка заливается 0,5 л автола, и рабочее колесо насоса проворачивается за рукоятку завсдного механизма.

Смазка двухтактных двигателей переносных мотопомп осуществляется путем добавления в бензин некоторого количества моторного масла. Следовательно, контроль и уход за смазкой начинаются с момента составления топливной смеси и заливки его в бензиновый бачок.

Подготовку топливной смеси лучше всего осуществлять в открытой жестяной луженой посуде, в которой присутствие следов грязи можно легко обнаружить. Посуду предварительно следует промыть бензином. Сначала в нее заливают бензин, а потом автол, но не наоборот. Размешивание смеси производят при помощи деревянной гладкой мешалки до полного растворения масла в бензине. После перемешивания топливную смесь заправляют в бачок, предварительно обтерев последний концами, особенно его горловину. Заливать топливную смесь надо через воронку, приданную к мотопомпе. Желательно фильтровать топливную смесь через кусок чистой замши, так как замша обладает свойством задерживать воду, которая иногда остается в бензине. Не следует составлять смесь непосредственно в бачке мотопомпы, так как узкая горловина не позволит качественно перемешать смесь. После заливки смеси в бензобак, в пробке или горловине надо прочистить отверстие для воздуха, а затем горловину закрыть крышкой, предохраняя бак от попадания концов и песка.

Смазка трущихся деталей насоса осуществляется периодически во время работы мотопомпы, так, например, скользящий подшипник с бронзовой втулкой, установленный внутри всасывающего патрубка, смазывается солидолом через каждые 3 часа работы насоса путем подворачивания крышек пресс-масленки на $\frac{2}{3}$ оборота. Смазка сальников, в которых установлены кожаные манжеты, производится также через 3 часа работы насоса смазкой «НК-50».

Внутренний подшипник насоса мотопомпы М-800 смазывается через каждые 30 мин. работы насоса, для чего осуществляется шесть оборотов масленки. Вал регулятора той же мотопомпы смазывается через каждые 10 час. работы поворотом масленки на пятнадцать оборотов. После 25 час. работы двигателя наливается свежий автол в коробку регулятора. Заливать моторное масло надо до тех пор, пока оно не начнет вытекать из контрольного отверстия.

Каждый раз после забора воды вакуум-аппаратом он разбирается и промывается, бронзовые подшипники и конусная пробка смазываются, а пресс-масленка набивается солидолом.

В выкидное отверстие корпуса вакуум-насоса наливается немного автола и за фрикционное колесо от руки поворачивается ротор с тем, чтобы смазать автолом пазы ротора.

Подшипники рычага пускового механизма смазываются автолом, а зубчатый сектор — смесью масла с керосином или бензوماзляной смесью.

Магнето мотопомпы смазывается костяным маслом через 40—50 час. Ось молоточка прерывателя дискового магнето смазывается кусочком ваты, смоченной в машинном масле и положенной в пустотелую ось, а рабочая поверхность кулачка — одной-двумя каплями машинного масла. В масленку со стороны токораспределителя наливается 20—30 капель костяного масла, а со стороны прерывателя — до 10 капель.

§ 38. Уход за цилиндрами двигателя и удаление нагара

Нагарообразование в двигателях является одним из серьезных факторов, понижающих надежность работы двигателя. Образующийся нагар на поверхности камеры сгорания отрицательно влияет на происходящий процесс сгорания и усиливает склонность двигателя к детонации. Это явление обусловлено плохой теплопроводимостью нагара, а также увеличением фактической степени сжатия против нормальной. Образование нагара приводит к перегреву покрытых им деталей и вызывает износ рабочей гильзы цилиндра и поршня, пригорание колец в канавках, повышение трения и падение мощности, поломку поршневых колец, заедание поршня и т. д.

Уход за двухтактным двигателем при нормальных условиях эксплуатации и отсутствии каких-либо поломок в мотопомпе сводится к чистке нагара и регулировке механизмов.

По истечении 40—50 моточасов работы двигателя необходимо снять с него головку цилиндра и очистить от нагара днище поршня, поверхность камеры сжатия против нормальной. Образование нагара приводит к перегреву покрытых им деталей и вызывает износ рабочей гильзы цилиндра и поршня, пригорание колец в канавках, повышение трения и падение мощности, поломку поршневых колец, заедание поршня и т. д.

Необходимость очистки цилиндра от нагара наступает быстрее у двухтактных двигателей, чем у четырехтактных, причем чем меньше рабочий объем, тем чаще эта чистка.

Так, например, у мотопомп М-300 и М-100 такую чистку нагара рекомендуют через 35—40 час. работы, а для мотопомп СМ-2, М-600 и СМ-700 — через 40—50 час.

При снятии головки цилиндра следует наблюдать за медно-асбестовой или армированно-асбестовой прокладкой, расположенной между головкой и цилиндром, и стремиться ее не попортить. На прокладке надо осторожно нанести метку для того, чтобы при монтаже безошибочно установить ее на место. Снятую головку опустить в керосиновую ванну для размягчения нагара, а затем этот нагар удалить медным или деревянным скребком.

При раскрытом цилиндре поршень устанавливается в ВМТ

и с его головки и краев цилиндра снимают нагар. Затем поршень перемещают несколько ниже и, во избежание задира, с зеркала цилиндра чистыми концами или струей сжатого воздуха удаляют крупинки нагара. После этой операции поршень устанавливают в НМТ, закрывают концами продувочные окна и счищают нагар в выпускных окнах и патрубках, сняв предварительно глушитель. Остатки нагара из цилиндра удаляют струей сжатого воздуха и протирают цилиндр концами. По окончании чистки концы из продувочных окон удаляют.

По истечении 80—100 час. работы двигателя, если будет плохая компрессия, необходимо снять головку цилиндра, а затем и сам цилиндр и осмотреть состояние поршневых колец. В том случае, когда кольца не пригорели к поршню и свобод-

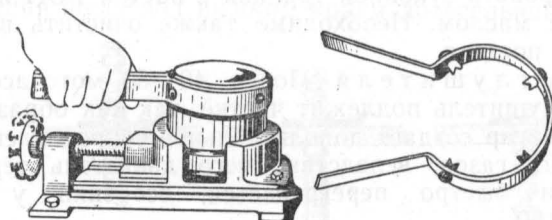


Рис. 99. Очистка поршневых канавок от нагара.

но пружинят в своих канавках, снимать их с поршня не нужно (чтобы не было случайных поломок), а достаточно лишь промыть керосином с помощью зубной щетки. При других обстоятельствах, когда одно или несколько колец будут обнаружены пригоревшими, их нужно осторожно снять с поршня, соскоблить нагар и тщательно промыть. Пригорание поршневых колец в канавках — наиболее распространенная неисправность колец у двухтактных двигателей мотопомп, получающаяся вследствие заполнения канавок нагаром, особенно в местах закрепления стопоров. При сильном пригорании колец поршень с кольцами надо снять и положить в ванну с денатурированным спиртом на 5—6 час. Обычно при такой подготовке нагар размягчается, и кольцо легко снимается с поршня.

Очистку канавок поршня очень удобно производить специальными щипцами (рис. 99), которые легко изготовить самим. Вместо щипцов можно пользоваться кусочками сломанного кольца или каким-либо инструментом по ширине канавки. Во время чистки надо избегать нанесения царапин или заусениц на канавках алюминиевого поршня.

При разборке и снятии цилиндра следует обратить внимание на прилегание колец к стенкам цилиндра. При плохом прилегании на поршне будут полосы копоти — следы прорыва газов в картер. Немедленно после снятия цилиндра внутрь поршня закладывается жгут, свернутый из концов, а из куса материала соответствующего размера изготавливается «ворот-

ник», сквозь прорезь которого продевается поршень. Жгут закладывается в поршень во избежание поломок юбки поршня при неизбежных ударах о шатун, «воротник» — во избежание попадания в картер нагара, пыли и посторонних предметов. Нагар очищается из всех уголков канавок, причем особенно тщательно около стопоров для колец, с внутренней поверхности колец и с их торцов в замках.

Пригорание поршневых колец иногда сопровождается заеданием поршня в цилиндре. При этом металл поршня стирается и запрессовывается в зазоры между поршневыми кольцами и стенками канавок. При чистке, после снятия поршневых колец, этот металл полагается снять шабером, стремясь не повредить поверхности кольца. По окончании чистки днище поршня следует отполировать суконной тряпкой с пастой ГОИ или мелким наждаком с маслом. Необходимо также очистить внутреннюю поверхность поршня.

Чистка глушителя. После 40—50 моточасов работы двигателя глушитель подлежит чистке, так как образовавшийся внутри его нагар создает дополнительное сопротивление выходу отработавших газов, вследствие чего двигатель теряет часть мощности и быстро перегревается, особенно у мотопомп М-300 и М-100.

Чистка глушителя не представляет никаких затруднений. Его надо снять, разобрать, очистить нагар и вымыть все части керосином. Кроме того, рекомендуется следить за состоянием выхлопного отверстия, освобождая его от грязи. Если глушитель не разъемный, то чистку его производят заливкой в него денатурата, содового раствора или бензина на несколько часов с последующим прополаскиванием и осторожным обстукиванием.

§ 39. Уход за системой питания и регулировка карбюратора

Надежная работа двигателя и легкий запуск в значительной степени зависят от исправного состояния системы питания и чистоты топлива.

Одним из важнейших условий соблюдения чистоты топлива является периодическая промывка отстойника и фильтра. При промывке отстойника нужно перекрыть бензокран бачка, отвернуть прижимную гайку, снять стакан отстойника и сетку и все промыть в керосине. Перед установкой отстойника надо дать стечь керосину, правильно установить прокладку и осторожно затянуть гайку.

По мере надобности следует производить разборку, очистку и промывку карбюратора, не нарушая установки регулировочных винтов. Жиклеры нужно очищать только продувкой их сжатым воздухом от насоса. Металлическую проволоку для этой операции применять не следует, так как нарушается ка-

либровка отверстий. Рекомендуется во время регулировки и чистки не нарушать состояния поплавка. Легкие помятия поплавка или искривление иголки и кронштейна нарушают уровень топлива в поплавковой камере. При появлении течи в соединениях немедленно принять меры к ее устранению и периодически производить промывку бака.

Регулировка карбюраторов у двухтактных двигателей с карбюраторами К-37, К-40 и К-28 имеет общие приемы.

Регулировка карбюратора на малые обороты заключается в попеременном выполнении двух операций: **п о в ы ш е н и и о б о р о т о в** (за счет обеднения смеси) путем вывертывания регулировочного винта холостого хода и **у м е н ь ш е н и и о б о р о т о в** путем вывертывания наклонного винта упора (за счет уменьшения щели под нижним краем дроссельной заслонки).

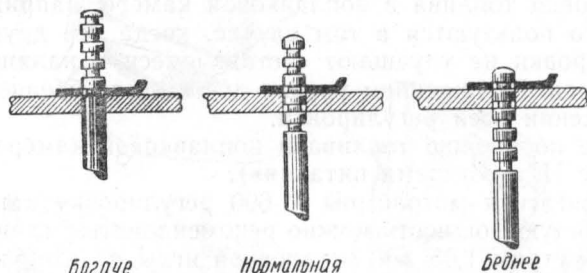


Рис. 100. Закрепление дозирующей иглы.

Перед регулировкой двигатель надо запустить на малые обороты, поставить позднее зажигание и дать двигателю прогреться с опущенной воздушной заслонкой. Затем опустить дроссельную заслонку полностью и оба винта завернуть до отказа, при этом смесь будет самая богатая, а подаваться в цилиндр будет в наименьшем количестве. Постепенно отвертывая наклонный упорный винт дроссельной заслонки, надо установить наименьшие устойчивые обороты; отвертывая регулировочный винт холостого хода, установить возможно большее число оборотов при данном положении упорного винта. Когда устойчивая работа двигателя на малых оборотах будет достигнута, необходимо несколько обогатить смесь завертыванием горизонтального винта примерно на четверть оборота. После этого осторожно законтрить гайки обоих винтов. Не следует увлекаться чрезмерно богатой смесью при пуске, так как это сильно забивает свечи.

Для проверки правильного регулирования надо поднять золотник и, когда двигатель наберет обороты, резко опустить. При этом двигатель не должен глохнуть.

Для регулировки двигателя на средних нагрузках пользуются дозирующей иглой. Нормально игла закрепляется шплинтом в среднем положении (рис. 100).

Правильность положения иглы можно проверить на работающем двигателе при полностью поднятой воздушной заслонке и дросселе, поднятом на половину его хода. Если двигатель при этом работает четко, а при несколько опущенной воздушной заслонке не меняет этой четкости, игла установлена правильно. Если при установке дросселя на половину хода двигатель начинает «чихать» в карбюратор, а при некотором опускании воздушной заслонки обороты его повышаются, значит смесь бедна и иглу надо поднять. Если при установке дросселя на половину хода двигатель плохо набирает обороты, работает тяжело, с черным дымом, и при некотором опускании воздушной заслонки появляются пропуски зажигания, значит смесь богата, и иглу надо опустить.

Регулировку состава смеси можно произвести также изменением уровня топлива в поплавковой камере, например повышением его пользуются в том случае, когда все другие способы регулировки не улучшают состава смеси и налицо явление бедной смеси. Понижением уровня достигается обеднение смеси на протяжении всей регулировки.

Данные по уровню топлива в поплавковой камере приведены в главе III («Система питания»).

Для двигателя мотопомпы М-600 регулировку карбюратора К-28 на полную мощность можно рекомендовать с главным жиклером диаметром 1,05 мм, установкой иглы на вторую выточку сверху и установкой винта холостого хода на одну четверть оборота.

Регулировка карбюратора двигателя мотопомп М-1200 и ММ-1200 с карбюраторами К-12 и К-14к производится подбором компенсационного, главного и жиклера мощности; установкой прокладок под седло обогатительной иглы; регулировкой ограничительного винта, гайки, иглы и винта холостого хода.

Пропускная способность жиклеров следующая (табл. 9).

Таблица 9

Жиклеры	Летом в см ³ /мин	Зимой в см ³ /мин
Главный жиклер	160	160
Компенсационный жиклер	172	185
Жиклер мощности	100	100

С летнего на зимний заменяется только компенсационный жиклер.

Проверка уровня поплавка в поплавковой камере карбюратора производится с помощью резинового шланга и стеклянной трубочки с линейкой. Шланг устанавливается вместо пробки главного жиклера (рис. 101, а). Нормальный уровень должен быть 15—17 мм ниже плоскости разъема карбюратора.

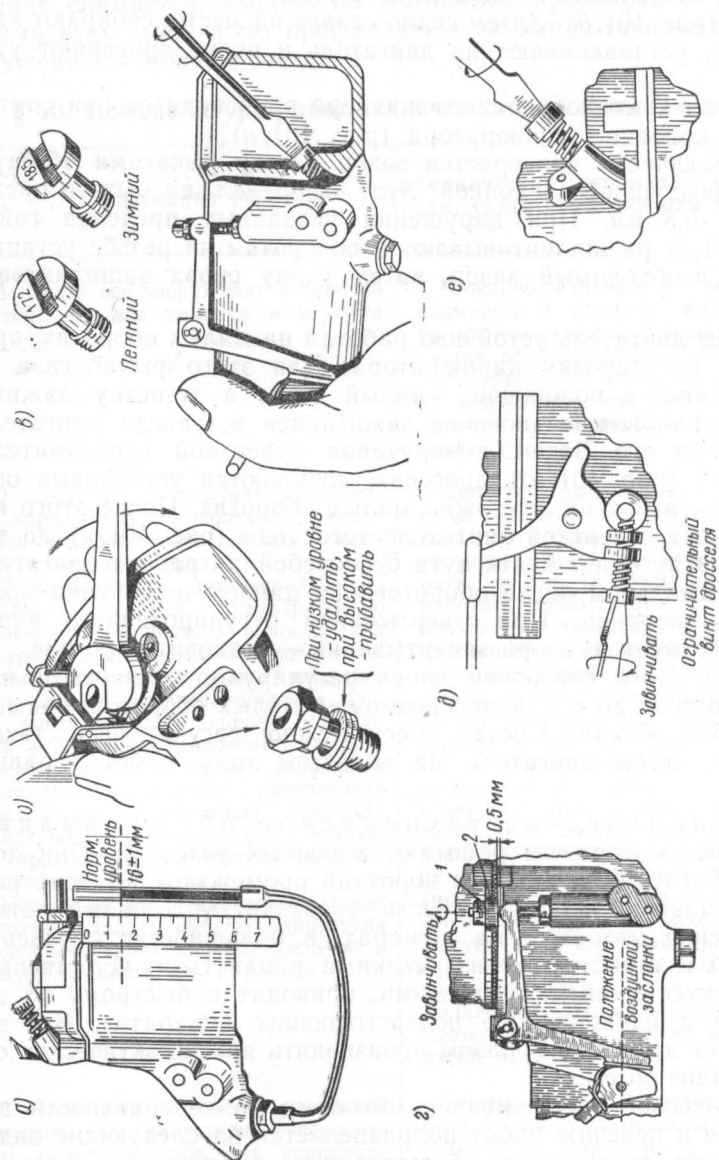


Рис. 101. Проверка уровня топлива и регулировка карбюратора К-14:

а — проверка уровня топлива; б — установка прокладок под седло клапана; в — установка компенсационного жиклера и жиклера мощности; г — регулировка обогащающей иглы; д — регулировка дроссельной заслонки, е — регулировка малых оборотов

Для регулировки уровня топлива в поплавковой камере закрывают кран бензобака и снимают карбюратор двигателя, разъединяют верхнюю половину корпуса с нижней гаечным ключом, отвертывают седло иглы поплавка, изменяя число прокладок (рис. 101, б). Затем седло ставят на место, собирают карбюратор, устанавливают на двигатель и вновь проверяют уровень.

Замена компенсационного жиклера производится при снятой нижней половине карбюратора (рис. 101, в).

Периодически проверяется зазор между рычагами обогатителя и воздушной заслонкой. Этот зазор должен быть в пределах 0,4—0,8 мм. При нарушении указанных пределов гайку (рис. 101, г) расшплинтовывают и поворотом на резьбе устанавливают необходимый зазор, затем гайку снова зашплинтовывают.

Чтобы двигатель устойчиво работал на малых оборотах, производят регулировку карбюратора. Для этого рычаг газа на шпите ставят в положение «малый газ», а манетку зажигания — в положение «позднее зажигание» и, заведя двигатель, прогревают его. Затем, поворачивая отверткой ограничительный винт (рис. 101, д) дросселя, добиваются устойчивых оборотов двигателя на возможно малых оборотах. После этого поворачивают отверткой винт холостого хода (рис. 101, е) до тех пор, пока не будет достигнута бесперебойная работа двигателя на максимальном числе оборотов при данном положении дроссельной заслонки. При отвертывании регулировочного винта смесь обедняется, а при заворачивании — становится богаче.

После этого отверткой вновь регулируют ограничительный винт дросселя до получения возможно малых оборотов, примерно на 500 об/мин. Состав смеси нужно регулировать таким образом, чтобы двигатель на холостом ходу работал равномерно.

Периодическое техническое обслуживание. Пожарные мотопомпы работают в особых условиях. Они должны работать безотказно, в короткий промежуток времени развивать максимальную мощность и создавать должный напор. Применение мотопомп на пожарах, в большинстве случаев в сельской местности с очень мелкими и илистыми естественными и искусственными водоемами, приводит к быстрому их засорению и изнашиванию подсасывающих аппаратов. Все это обязывает должным образом производить профилактическое обслуживание мотопомп.

Техническое обслуживание мотопомп по периодичности выполнения и перечню работ подразделяется на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание, техническое обслуживание по возвращению с пожара, первое техническое обслуживание (ТО-1), второе техническое обслуживание (ТО-2).

К периодическому техническому обслуживанию относятся

ТО-1, ТО-2 и смазка. Первое выполняется один раз в месяц, а второе — один раз в шесть месяцев. При их проведении мотопомпа исключается из расчета, а пожарно-техническое вооружение снимается. Работа по мотопомпе производится мотористами всех смен, а по профилактике пожарно-технического вооружения — личным составом.

§ 40. Номенклатура работ технического обслуживания № 1

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>1. Снять все вооружение с прицепа мотопомпы для ремонта и осмотра</p> <p>2. Запустить и прогреть двигатель до нормальной температуры, прослушать его работу на разных оборотах коленчатого вала.</p> <p>У двухтактных двигателей переносных мотопомп предварительно проверить компрессию в цилиндрах и продуть картер, для чего: отсоединить от свечи провод высокого напряжения и присоединить к массе (металлический корпус магнето или основание мотопомпы); смазать маслом шов соединения головки с цилиндром. Проверку производить при открытых спускных краниках и закрытых декомпрессорах, медленно проворачивая двигатель рычагом пускового устройства.</p> <p>После проверки заправить машину горючим. Залить рубашку двигателя водой, перекрыть кран охлаждения и запустить двигатель в работу</p> <p>3. Проверить крепление передней и задней опор двигателя. У переносных мотопомп проверить крепление двигателя и насоса к основанию</p>	<p>Пожарно-техническое вооружение снимается с прицепа мотопомпы и по техническим требованиям проверяется обслуживающим персоналом.</p> <p>У переносных мотопомп проверяется вооружение, приданное им и вывозимое на автомобиле или другом транспорте</p> <p>Двигатель должен легко запускаться от рукоятки. Прогретый двигатель должен устойчиво работать на малых оборотах, быстро, без перебоев, набирать средние и большие обороты: работать стойко, без стука. «Чиханье» в карбюраторе и «выстрелы» из глушителя не допускаются.</p> <p>На некотором известном углу поворота при проверке должно чувствоваться значительное сопротивление вследствие сжатия воздуха в цилиндре; в момент перехода через ВМТ сопротивление должно мгновенно исчезнуть. При необходимой герметичности в местах соединения головки с цилиндром не должно образовываться масляных пузырьков (пропуск воздуха). Не должно быть признаков заедания противовеса и шатуна о внутреннюю поверхность картера и поршня за медноасбестовую прокладку.</p> <p>Одноцилиндровый двигатель на малых оборотах может иметь пропуски в тактах</p> <p>Опоры к раме и картеру должны быть надежно закреплены болтами с гайками и шайбами, а гайки зашплинтованы. Резиновые подушки должны быть исправными, ось храповика коленчатого вала и ось заводной рукоятки должны совпадать</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>4. Проверить затяжку и уплотнение корпуса упорного подшипника М-600; корпус упорного и опорного подшипников М-800, СМ-700, накидных крышек сальников СМ-2</p> <p>5. Проверить состояние сальников у переносных мотопомп</p> <p>6. У переносных мотопомп смазать угорный подшипник двигателя</p> <p>7. Проверить состояние крепления крышки распределительных шестерен (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>8. Проверить затяжку болтов и гаек крепления головки блока цилиндров. Гайки надо подтягивать в перекрестном или круговом порядке, начиная с середины головки</p> <p>9. Проверить крепление фланцев впускного и выхлопного коллекторов и хомута трубы глушителя</p>	<p>при расхождении в пределах 2—3 мм отрегулировать за счет деформации резиновых подушек путем подтягивания болтов, при большем — переставить подушки и затянуть болты</p> <p>Корпусы подшипников должны быть подтянуты на резьбе (резьба левая). Уплотнение между корпусами подшипников и картером двигателя должно быть равномерно расположено по кольцевому пазу корпуса</p> <p>Сальники должны равномерно прилегать к полуосям коленчатого вала и не пропускать масла, иметь нормальную затяжку без создания местных нагревов. Металлические кольца должны равномерно нажимать на набивку, а пружинящие замки — надежно закреплены в кольцевых пазах</p> <p>Смазка производится солидолом согласно инструкции</p> <p>Крышка должна быть плотно подтянута к блоку и не пропускать масло</p> <p>Головка должна быть плотно закреплена болтами и гайками с шайбами. Момент затяжки болтов и гаек динамометрическим ключом должен быть 7,5 кгм. Подтекания воды и пропуска газов в местах соприкосновения головки блока к блоку цилиндров не должно быть</p> <p>Впускной и выхлопной коллекторы должны быть плотно прикреплены к блоку цилиндров, а фланец трубы глушителя — к выхлопному коллектору (при газоструйном вакуум-аппарате этому надо уделять особое внимание), хомут должен быть надежно затянут. В сварных соединениях не должно быть трещин</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>10. У переносных мотопомп — закрыть бензокранник, отвернуть отстойник ключом (за шестигранник, расположенный внизу стакана). Открытием крана проверить подачу бензина из бензобака; удалить грязь из стакана отстойника, с сетки фильтра; промыть все детали в чистом бензине; установить на место и закрепить стакан (М-300, М-600 и М-800).</p> <p>У мотопомп СМ-2 снять бензопровод и вывернуть кран вместе с фильтром, промыть фильтр (то же у М-1200 и ММ-1200)</p> <p>11. Проверить крепление карбюратора к впускному коллектору, проверить и при необходимости закрепить тягу и трос дроссельной и воздушной заслонок карбюратора.</p> <p>Проверить крепление пружины возвратного рычага дроссельной заслонки и валика воздушной заслонки. Убедиться в отсутствии подтекания бензина в соединении между верхней и нижней половинками карбюратора. При необходимости подтянуть центральный болт.</p> <p>Отсоединить ниппель бензопровода от карбюратора, открыть бензокран и убедиться в чистоте и надежности подачи топлива (М-1200 и ММ-1200).</p> <p>У переносных мотопомп проверить свободный ход воздушной и дроссельной заслонок. Убедиться в отсутствии подтекания бензина в местах присоединения поплавковой камеры. У мотопомп СМ-2 и СМ-700 необходимо смазать трос, если фиксаторы расположены на баке</p> <p>12. Проверить крепление предохранительного щита, установленного между карбюратором и магнето (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>13. Проверить крепление кронштейнов бензобака и бака к кронштейнам. Один раз в квартал отсоединять, снимать и промывать бензобак, а также продувать сжатым воздухом</p>	<p>Стакан и фильтрующая сетка бензинового фильтра отстойника должны быть чистыми, обе прокладки и пружина исправными. Корпус бензокранника отстойника должен быть плотно привинчен к бензобаку, а стакан — к корпусу. Рукоятка бензокранника должна быть закреплена гайкой с пружинящей шайбой. Бензин не должен подтекать.</p> <p>Бензопроводы должны быть плотно затянуты накидными гайками. В местах соединения с бензобаком (СМ-2, СМ-700 и М-100) и карбюратором бензин не должен подтекать</p> <p>Карбюратор должен быть плотно и надежно закреплен гайками с пружинящими шайбами. Тяга и трос дроссельной и воздушной заслонок должны быть закреплены и действовать без заеданий.</p> <p>Обе пружины возврата должны эластично и плотно прикрывать заслонки и быть надежно закрепленными. Рычаг иглы обогатителя должен свободно вращаться на оси. Бензин не должен подтекать в местах соединений. При необходимости промыть бак.</p> <p>Дроссельная и воздушная заслонки должны без заеданий перемещаться в корпусе карбюратора и устанавливаться фиксаторами в любое положение. Утопитель при нажатии должен приходить в прежнее положение, запорная игла действовать без отказа</p> <p>Щит должен быть надежно закреплен гайками с пружинящими шайбами и не издавать стука при работе двигателя</p> <p>Кронштейны должны быть надежно закреплены болтами с пружинящими шайбами; стальные ленты, крепящие бак — плотно его охватывать; замки — быть затянутыми</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>14. Вывернуть свечи, удалить нагар с корпусов и электродов, при необходимости отрегулировать зазор между электродами, ввернуть свечи. Проверку производить щупом</p>	<p>Свечи должны быть чистыми, изоляторы — без трещин и сколов. Зазор между электродами—0,6—0,75 мм (у переносных мотопомп — 0,4—0,6 мм). Свечи в головке цилиндра должны быть плотно затянуты, а между ними установлены медноасбестовые прокладки</p>
<p>15. Проверить состояние проводов высокого напряжения, их укладку в кожух и крепление кожуха к блоку</p>	<p>Провода должны иметь исправную изоляцию, наконечники должны быть заделаны, чисты и надежно закреплены гайками на свечах и стопорными винтами в щеках распределителя. Масло должно быть удалено, защитный кожух — закреплен на блоке гайками и пружинящими шайбами</p>
<p>16. Проверить крепление магнето к кронштейну и кронштейна к двигателю. Проверить состояние кулачковой муфты и зазора между полу-муфтами</p>	<p>Магнето должно быть надежно закреплено к кронштейну, а кронштейн, в свою очередь, к двигателю. Полу-муфты и ротор магнето должны проворачиваться свободно, без заеданий. Осевой зазор в полумуфте должен быть равен 0,8—1 мм</p>
<p>17. Проверить чистоту деталей магнето и при необходимости отрегулировать зазор между контактами в положение их максимального размыкания</p>	<p>Детали магнето должны быть чистыми, сухими, не должны иметь трещин и других повреждений. Корпус должен быть очищен, а между щетками распределителя, корпусом и крышкой прерывателя не должно быть зазоров для проникновения пыли.</p> <p>Контакты прерывателя, контакты корпуса и токораздаточная пластина должны быть зачищены от окислов. Контакты прерывателя должны плотно, без перекосов, прилегать друг к другу. Зазор наибольшего расхождения контактов для магнето (СС-4 и М-276) должен быть равен 0,25—0,35 мм, а для магнето (М-19) на позднем зажигании—0,3—0,4 мм, а на раннем зажигании — 0,25—0,35 мм</p>
<p>18. Проверить состояние пускового механизма (М-1200), крепление кронштейна к раме, посадку ведущей звездочки на валу, свободный ход полу-муфты с ведомой звездочкой, состояние кулачков храповой муфты, натяжение цепи</p>	<p>Кронштейны должны быть без качки закреплены болтами; ведущая звездочка надежно закреплена на валу и не должна иметь на нем осевого перемещения; вал не должен иметь погнутый, полу-муфта должна быть смазана и свободно вращаться</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>19. У переносных мотопомп проверить исправность пускового устройства, натяжку гаек, плавность зацепления</p> <p>20. Проверить крепление водяного бака, состояние пробки и сливных кранов, плотность соединения шлангов с баком и блоком двигателя</p> <p>21. Проверить крепление кронштейна водяной помпы (М-1200)</p> <p>22. Проверить натяжение ремня и люфта валика помпы (М-1200)</p> <p>23. Проверить крепление крышки картера маховика и сцепления (ММ-1200)</p> <p>24. Проверить соединение тяги с педалью сцепления и тяги с рычагом выключения сцепления у насоса (ММ-1200), свободный ход педали и зазор между поверхностью подшип-</p>	<p>с ведомой звездочкой; кулачки не должны иметь изломов и быть «заправленными» слесарной пилой. Провес цепи должен быть около 20—25 мм, для проверки пользуются линейкой</p> <p>При пуске двигателя не должно наблюдаться малейших заеданий зубчатки, вращение ее в направлении, противоположном направлению вала, должно быть легким и плавным. Сектор пускового механизма должен свободно входить в зацепление с пусковой зубчаткой и свободно возвращаться в исходное положение под действием пружины</p> <p>Крепежные детали должны плотно прилегать к баку, замки надежно затянуты. Пробка не должна иметь вмятин и других повреждений. Стяжные винты хомутов крепления шлангов на патрубках должны быть плотно затянуты, а краны свободно поворачиваться и не подтекать. Верхний патрубок должен плотно присоединяться фланцем к корпусу водяной помпы</p> <p>Кронштейн водяной помпы должен быть надежно укреплен к крышкам блока (М-1200)</p> <p>Ремень должен быть очищен от масла, при правильном натяге, во время нажима на него двумя пальцами посередине, стрела прогиба должна быть менее 25 мм. Ремень не должен доходить до дна желоба шкива. Люфт валика помпы не допускается. Сальник не должен подтекать (М-1200)</p> <p>Крышка картера и картер сцепления должны быть надежно укреплены</p> <p>Соединение тяг должно быть свободным, без заеданий, но и без люфта (ММ-1200). Свободный ход педали сцепления должен быть в пределах 20—25 мм, а зазор между по-</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>ника и лапками рычагов (ММ-1200). Проверить крепление кронштейна рычага выключения сцепления</p> <p>25. Проверить крепление насоса к раме, крепление крышки насоса, промежуточного корпуса и корпуса насоса между собой</p> <p>26. У переносных мотопомп проверить крепление болтов (шпилек) и гаек картера двигателя к корпусу насоса.</p> <p>У переносных мотопомп проверить состояние сальниковых уплотнений, для этого при подтекании в хлопчатобумажном или фетровом уплотнении (СМ-2, СМ-700 и М-600) отвернуть сальниковую гайку, уложить в полость сальника одно-два кольца набивки; поставить крышку на место; натяг отрегулировать гайкой. Масленку наполнить солидолом. При подтекании кожаных сальников — набить смазкой НК-50. При подтекании резиновых манжет — сменить манжету</p> <p>27. Проверить состояние сальников насоса (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>28. Проверить включение и выключение редуктора и исправность фиксатора</p>	<p>верхностью подшипника и лапками рычагов, сидящих на крышке сцепления, должен быть не менее 1,5 мм (ММ-1200). Кронштейн рычага выключения сцепления должен быть надежно прикреплен болтами с гайками и пружинными шайбами</p> <p>Болты с гайками должны быть затянуты до отказа, степень затяжки должна быть одинаковой для всех гаек. Резиновый шнур (или прокладка) должен равномерно прилегать в пазах. Пропуск воды и подтекание в соединениях не допускаются</p> <p>Картер двигателя и корпус насоса должны быть надежно и без перекосов соединены болтами (шпильками) и гайками с пружинными шайбами.</p> <p>В сальниках с хлопчатобумажным уплотнением допускается пропуск воды каплями до одной-двух в минуту. Уплотнения из фетра и мягкого войлока пропитывают автолом и укладывают ровными кольцами. Сальники должны быть поджаты гайками с расчетом, чтобы осталась возможность их подтяжки при необходимости на одну-полторы нитки.</p> <p>Манжеты должны равномерно прилегать к валу насоса, а пружинящие замки должны быть надежно закреплены в кольцевых пазах (М-300)</p> <p>Сальники должны быть тщательно набиты и не должны пропускать воду (капли допускаются). В случае значительного подтекания воды через сальник надо набить его через пресс-масленку солидолом и уж только после этого делать подтяжку. Перетяжка сальника не допускается</p> <p>При исправности фиксатора во время включения рукоятки редуктора отмечается слабый щелчок шарика фиксатора, при этом должно быть полное включение кулачков</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>29. Проверить свободное вращение вала насоса</p> <p>30. Проверить исправность клапанов и сальников выкидных вентиляей, крепление маховичков. Смазать солидолом резьбу штоков</p> <p>31. У переносных мотопомп проверить осевой люфт рабочих колес из-за ослабления колпачковой контргайки (проверку производить через всасывающую полость)</p> <p>32. У переносных мотопомп надо смазать солидолом подшипники вала насоса, упорные и опорные шариковые и скользящего трения</p> <p>33. Проверить, нет ли заеданий приводного вала двигателя к насосу (М-1200)</p> <p>34. У переносных мотопомп проверить крепление полумуфты на валу насоса и двигателя между собой (М-700 и М-800). Проверить исправность кулачковой муфты соединения насоса с двигателем (М-300)</p> <p>35. У переносных мотопомп налить свежее масло в коробку регулятора числа оборотов (М-800)</p> <p>36. Проверить исправность соединительных головок выкидных и всасывающих патрубков</p> <p>37. Проверить крепление и герметичность вакуум-провода, идущего от всасывающего патрубка к вакуумметру, работу крана вакуумметра (М-1200 и ММ-1200)</p>	<p>подвижной и неподвижной втулок редуктора. Самопроизвольного вращения вала насоса при выключенном редукторе не должно быть</p> <p>Вал насоса должен свободно вращаться без заедания рабочих колес о стенки корпуса или в уплотнительных кольцах</p> <p>Клапаны выкидных вентиляей должны быть исправными и плотно прилегать к седлам. Сальник не должен пропускать воду и воздух. Болты маховичков должны быть затянуты до отказа</p> <p>Рабочее колесо должно плотно прилегать на валу и не иметь осевого перемещения по шпонке, колпачковая гайка должна быть плотно закреплена</p> <p>Подшипники должны быть хорошо смазаны. Масленки — полностью заправлены смазкой</p> <p>Люфт вала должен быть в пределах 1,5—2 мм</p> <p>Полумуфты должны быть плотно посажены на конусы вала и закреплены гайками. Шлицы муфт должны быть исправными (М-300)</p> <p>Смазка производится автолом через каждые 5 час. работы мотопомпы до отметки, пока не начнет вытекать из контрольного отверстия</p> <p>Головки должны быть исправными. Резьба и конусы не должны иметь забоин</p> <p>Крепление провода должно быть надежным, а ниппели — герметичными, кран вакуумметра — свободно поворачиваться от руки</p>

Содержание работ

Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп

38. Проверить крепление и герметичность напорных трубопроводов, идущих от напорной полости насоса к манометру и к баку, как дополнительное охлаждение. Проверить исправность тяги крана дополнительного охлаждения (М-1200 и ММ-1200)

39. Проверить крепление щита и приборов на нем (М-1200 и ММ-1200)

40. Разобрать и очистить от нагара газоструйный вакуум-аппарат. Собрать его и проверить крепления и соединения глушителя, трубок, соединяющих полость насоса с аппаратом, тяг и заслонок аппарата, герметичность вакуум-крана (М-1200 и ММ-1200).

У переносных мотопомп снять ротационный вакуум-аппарат с пробки, разобрать, промыть корпус, каналы, ротор с пластинками. Собрать вакуум-аппарат и проверить вращение ротора. Смазать солидолом пробку, скользящий подшипник через пресс-масленку. Залить в выкидное отверстие корпуса немного автола и повернуть ротор. Поставить вакуум-аппарат на место (СМ-2, М-600 и СМ-700).

Снять поршневой вакуум-аппарат, разобрать, проверить манжеты, клапаны, гнезда и поршень. Смазать и вновь собрать (М-100 и М-300)

Трубопроводы и ниппели должны быть исправными и плотно присоединены к штуцерам, подтеканий не допускается. Кран манометра должен легко вращаться от руки, кран дополнительного охлаждения — свободно поворачиваться тягой при переключении рычага и не иметь подтеканий

Щит приборов и управления должен быть закреплен к раме, а приборы к щиту так, чтобы при движении прицепа или при работе двигателя мотопомпы не было их стука или дрожания

Газоструйный вакуум-аппарат должен быть очищен от нагара, выходная труба и трубки, соединяющие полость насоса с аппаратом, плотно укреплены и не пропускать газов и воздуха. Фланец вакуум-аппарата должен быть надежно и плотно закреплен в глушителе болтами. Заслонка — укреплена без качки, местные зазоры должны быть не более 0,1 мм. Откидной клапан должен плотно прилегать к гнезду и без заеданий откидываться (ММ-1200). Торцовые зазоры между газовым соплом и сужением диффузора устанавливаются до 3 мм и регулируются прокладками.

Каналы пробки должны быть совмещены не менее 75%. При вращении фрикционного колеса ротор должен без заеданий проворачиваться, а пластинки или ролики — свободно разбрасываться. Фрикционное колесо должно иметь осевое перемещение на валу не более 1 мм. Допускается пропуск воды через сальник каплями до одной в минуту. Течь каплями из носика вакуум-аппарата допускается. Затяжка крана должна быть нормальной, обеспечивающей включение вакуум-аппарата с небольшим усилием.

Кожаные манжеты поршневого вакуум-аппарата должны быть исправны и эластичны; поршень закреплен на шпонке; войлочное и фет-

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>41. Проверить крепление нижнего картера двигателя</p> <p>42. Осмотреть состояние рессор, проверить затяжку гаек стремянок (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>43. У переносных мотопомп проверить исправность и состояние сварных соединений</p> <p>44. Проверить состояние покрышек колес прицепа, наличие и затяжку гаек крепления дисков колес; степень накачки шин воздухом (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>45. Проверить крепление застёжек бокового капота двигателя, насоса, застёжек боковых ящиков и ящика с инструментом; состояние буксирного приспособления и откидных стоек (М-1200 и ММ-1200)</p> <p>46. Проверить состояние всасывающих рукавов.</p>	<p>ровое уплотнение на поршне должно быть исправным и чистым; шаровые клапаны — очищены от ржавчины и смазаны веретенным маслом; клапанные коробки — надежно закреплены. В собранном вакуум-аппарате поршень должен создавать хорошее разрежение, а шаровые клапаны легко приподниматься и закрывать гнезда (слышен характерный звук дрожания клапана при перемещении поршня)</p> <p>Картер должен плотно прилегать к блоку, в местах соединений не должен иметь подтеков</p> <p>Рессоры должны быть цельными, стремянки плотно стягивать листы рессор и прижимать их к оси. Гайки стремянок должны быть затянуты до отказа</p> <p>Полозья оснований не должны иметь трещин и погнутостей, сварные швы — трещин и должны быть тщательно зачищены. Поверхность рукояток должна быть чистой, т. е. не должна иметь зазубрин, заусениц и других дефектов, могущих поранить руку при переносе мотопомпы. Основание мотопомпы не должно иметь заметных перекосов</p> <p>Покрышки должны быть целыми и не должны иметь отдулин и других повреждений, требующих ремонта. Гайки крепления дисков колес должны быть затянуты до отказа. Давление в шинах должно быть до 2,5 <i>ати</i></p> <p>Застежки капота должны быть плотно и без качки посажены в местах крепления. Пружины застёжек капота должны быть упругими и надежно удерживать откидные части. Буксирное приспособление — прочно укреплено, пружина и откидные стойки — целыми, стойки — свободно вращаться в шарнирах</p> <p>Всасывающие рукава должны быть исправными, с плотно при-</p>

Содержание работ	Технические требования к агрегатам, узлам и механизмам мотопомп
<p>47. Проверить состояние и исправность всасывающей сетки, резьбы соединений, веревки и работу клапанов</p> <p>48. Проверить состояние и чистоту выкидных рукавов. Провести один раз в квартал перекачку рукавов на другой шов</p> <p>49. Проверить состояние стволов, смыкание головок, состояние спрысков, прокладок и плечевого ремня</p> <p>50. Провести испытание насоса на водоеме или в крайнем случае на сухой вакуум</p> <p>51. Смазку производить в соответствии с инструкцией</p>	<p>репленными гайками; отклонений внутри рукавов не должно быть. Рукавные соединения не должны иметь забоин, резьбы и конусов. При необходимости надо испытать их под давлением на 3 <i>ати</i>, при этом падение давления не должно быть более 0,5 <i>ати</i> в течение 3 мин.</p> <p>Всасывающая сетка должна быть чистой и не должна иметь повреждений. Резьба не должна иметь забоин, вмятин. Веревка должна быть целой, а клапаны — исправными.</p> <p>Рукава должны быть чистыми, сухими, не должны иметь потертостей и надрывов тканей. Прокладки должны быть протерты мелом или графитом. При обнаружении неисправностей должны быть заменены</p> <p>Стволы должны быть чистыми, соединительные головки — легко смыкаться, прокладки — протерты мелом или графитом. На спрысках не должно быть забоин</p> <p>Испытание провести в соответствии с инструкцией</p>

§ 41. Техническое обслуживание № 2

Техническое обслуживание № 2 мотопомп включает полностью все работы, производимые при ТО-1, и ряд дополнительных.

Содержание работ	Технические требования к узлам и механизмам мотопомп и пожарнотехническому вооружению
<p>1. Проверить компрессию в цилиндрах двигателей</p>	<p>Компрессия в цилиндрах исправного двигателя должна быть около 4,5 кг/см^2 для мотопомп М-1200 и ММ-1200; для мотопомп М-100 и М-300 — 6 кг/см^2, для мотопомп</p>

Содержание работ	Технические требования к узлам и механизмам мотопомп и пожарно-техническому вооружению
<p>2. У переносных мотопомп производить компрессию картера двигателя, для чего вывернуть спускной краник и вернуть переход для компрессометра</p> <p>3. Проверить степень износа шатунных подшипников коленчатого вала и прокладок картера двигателя после 250 часов работы двигателя. После указанных часов работы промыть нижний картер и масляный поддон и удалить отстой и механические примеси</p> <p>4. Снять головку блока цилиндров и удалить нагар с головки блока, поршней, клапанов. У переносных мотопомп очистить нагар в продувочных, впускных и выпускных окнах Проверить состояние прокладок головки блока, прилегание клапанов к седлам и при необходимости притереть клапаны. При удалении нагара с очередного поршня его ставят в верхнее положение</p> <p>5. У переносных мотопомп при повторной чистке или в случае пригорания колец надо снять цилиндр, очистить нагар кольца, особенно в стопорах. Проверить состояние колец головки блока и цилиндр поставить на место</p> <p>6. Промыть систему охлаждения, учитывая, что охлаждение осуществляется проточной водой</p>	<p>СМ-700, М-800 и СМ-2 — $5,5 \text{ кг/см}^2$ Разница в давлении между цилиндрами допускается не более $0,6 \text{ кг/см}^2$</p> <p>Компрессия в картере двигателя должна доходить до $1,3\text{—}1,5 \text{ кг/см}^2$</p> <p>Снять нижний картер, регулирование производить при увеличении зазора от $0,07$ до $0,14 \text{ мм}$. Обычно число прокладок на сторону устанавливается три, из них: одна — $0,4 \text{ мм}$ и две толщиной по $0,05 \text{ мм}$ каждая. Прокладки картера должны быть целыми и не пропускать масла</p> <p>Нагар удаляется полностью со стенок камеры сгорания щетками, а с днища поршня, с головки и седла клапанов — металлическими скребками. (Нагар очистить с окон) Прокладки должны быть исправными, клапаны — равномерно и всей поверхностью пояса прилегать к седлам. Плотность присоединения проверяется прибором или при помощи краски</p> <p>Зазор в замке у колец должен быть нормальным. При правильном зазоре в замке плоскости концов кольца должны быть матово-черными; при малом зазоре — блестящими; при чрезмерно большом зазоре — иметь нагар</p> <p>Для промывки системы охлаждения воду из нее надо удалить полностью и промыть раствором. Раствор можно приготовить с содержанием 2,5-процентной соляной кислоты или растворить в кипятке обыкновенную бельевую соду в пропорции 100 г на 1 л воды. Запустить двигатель и проработать на малых оборотах в течение одного часа. Затем раствор спустить и закрыть сливные краники. При работе про-</p>

Содержание работ	Технические требования к узлам и механизмам мотопомп и пожарно-техническому вооружению
<p>7. Снять и разобрать карбюратор. Проверить пропускную способность жиклеров и уровень бензина в поплавковой камере, состояние прокладок и поплавка, зазор между рычагом обогатителя и воздушной заслонкой. При необходимости отрегулировать плотность прилегания запорной иглы.</p> <p>У переносных мотопомп отрегулировать состояние дозирующей иглы</p> <p>8. Для проверки уровня топлива следует открыть бензозаправщик, выждать, пока карбюратор заполнится топливом, закрыть бензозаправщик. Затем отсоединить бензопровод от крышки поплавковой камеры, снять крышку и измерить уровень (от верхней плоскости корпуса поплавковой камеры до зеркала топлива)</p> <p>9. Промыть насос от грязи путем пропуска воды в обратном направлении, для чего установить другую мотопомпу или ручной насос на водоем и подать воду в промываемый насос через выкидной патрубок, предварительно вынув из задвижки клапаны. Испытать на производительность с открытого водоема</p>	<p>верить температуру воды. Заполнить систему свежей водой, оставить ее на 5—10 мин., а затем слить. Промывку повторить два-три раза</p> <p>Жиклеры должны иметь правильную калибровку, т. е. правильную подобранную пропускную способность в зависимости от времени года. Запорная игла и игла обогатителя должны плотно прикрывать отверстие. Зазор между рычагом обогатителя и воздушной заслонкой допускается 0,4—0,8 мм. Уровень топлива в поплавковой камере должен быть ниже плоскости разьема на 15—17 мм. Прокладки должны быть исправными, жиклеры — очищены сжатым воздухом.</p> <p>Дозирующая игла не должна быть искривлена, а должна плотно прилегать к гнезду. Утопитель под действием пружины должен возвращаться в исходное положение, поплавок и игольчатый клапан — перемещаться без заеданий. Дроссельная и воздушная заслонки должны равномерно передвигаться и фиксироваться в любом положении</p> <p>Нормальный уровень топлива в карбюраторов К-17 равен 25 мм, К-28—25 мм, К-40—24 мм, К-37—22 мм</p> <p>Испытание провести в соответствии с инструкцией. Данные о производительности мотопомп см. в табл. 1</p>

§ 42. Испытание насоса на герметичность

Для обеспечения надежности работы насоса мотопомпы на пожаре необходимо проверить надежность работы его всасывающего устройства и герметичность соединений путем испытания на сухой вакуум.

Проверка на сухой вакуум переносных мотопомп с шиберным и роликовым вакуум-аппаратом производится в следующем порядке: плотно привертывается заглушка на всасывающий штуцер, герметично прикрывается задвижка на выкидном штуцере и закрывается спускной краник насоса. После этого вакуум-аппарат заливается автолом. Затем рубашка цилиндра двигателя, предварительно разобшенная с полостью насоса краном, наполняется водой и производится запуск двигателя. После запуска двигателя надо включить вакуум-аппарат и повысить обороты двигателя, довести разрежение в корпусе насоса до 500 мм рт. ст. (по вакуумметру), а затем резко выключить вакуум-аппарат и остановить двигатель.

Герметичность считается удовлетворительной, если падение вакуума происходит со скоростью не более 40 мм рт. ст. в минуту. Быстрое падение указывает на недостаточную герметичность в системе насоса. Пропуск воздуха возможен через задвижку выкидного штуцера, сальник, краник, прокладки и другие места. Для обнаружения пропуска воздуха нужно проверить насос давлением воды от водопроводной сети или, если нет такового, гидропрессом. Иногда герметичность насоса можно проверить работой его «на себя».

Проверку на сухой вакуум прицепных мотопомп с газоструйным вакуум-аппаратом следует производить в следующем порядке:

плотно затянуть заглушку на всасывающем патрубке насоса, смазав перед этим прокладку солидолом;

закрыть краник дополнительного охлаждения;

плотно прикрыть выкидную задвижку;

завести двигатель и, не включая насоса (редуктора), включить газоструйный вакуум-аппарат и, повышая обороты двигателя, довести разрежение в корпусе насоса до 500—550 мм рт. ст. по мановакуумметру, после чего быстро выключить вакуум-аппарат и сбавить обороты двигателя до холостого хода.

§ 43. Возможные неисправности переносных и прицепных мотопомп

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
<p>1. Не поступает топливо в поплавковую камеру карбюратора</p>	<p>Двигатель не запускается</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закрыт бензокраник отстойника (у СМ-2 и СМ-700 — бензокраник бензобака). 2. Отсутствует топливо в баке. 3. Засорен топливпровод. 4. Засорены фильтры отстойника или карбюратора. 5. На дне бака скопилась вода (зимой возможно замерзание). 6. Нарушена регулировка карбюратора 	<p>Проверить открытие краника</p>
<p>2. Редкие, слабые вспышки, прекращение вспышек и выход из глушителя паровозразной смеси, замасливание запальной свечи</p>		<p>Открыть крышку бензобака и проверить наличие топлива опусканием стержня или чистой деревянной палки</p> <p>Снять топливпровод и промыть, при наличии сжатого воздуха — продуть</p> <p>Промыть отстойник, фильтры и при наличии сжатого воздуха — продуть</p> <p>Сменить горючее, промыть карбюратор</p> <p>Отрегулировать карбюратор винтом холодного хода и поставить дроссельный золотник и воздушную заслонку в пусковое положение</p>
<p>3. Просачивается вода в цилиндр: а) на электродах свечи обнаруживаются капли воды; б) проворачивая двигатель при открытом компрессионном кранике, на приложенной к нему ладони обнаруживается вода</p>	<p>Переобогащение двигателя, скопление в кривошипной камере конденсата</p> <p>Вода в баке</p> <p>Ослаблена затяжка шпилек</p> <p>Пробита прокладка головки блока.</p> <p>Трещина в цилиндре (просачивается вода между цилиндром и гильзой)</p>	<p>Открыть спускной кран картера и, проворачивая вал двигателя, продуть, промыть свечу</p> <p>Сменить горючее</p> <p>Подтянуть гайки крепежных шпилек головки</p> <p>Заменить поврежденную прокладку. Необходим капитальный ремонт двигателя</p>

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
4. Нет искры на концевнике провода, свечи при замыкании концевника от- верткой на «массу» с небольшим воз- душным зазором	1. Отсутствие зазора в контактах прерывателя. 2. Замаслены или обгорели контакты прерывателя. 3. Отпаялись или износились кон- такты. 4. Плохой контакт провода высокого на- пряжения в выводе магнето. 5. Прорита катушка зажигания (М-800, М-100 и СМ-700)	Проверить и зачистить контакты над- филем То же Заменить контакты наковальни или молоточка Зачистить контакты и вставить плот- но в вывод до упора Заменить катушку
5. Неправильное опережение зажига- ния	Неправильно установлено зажигание при постановке магнето на кронштейн (М-300, М-600 и СМ-2) и на вал дви- гателя (М-100, М-800 и СМ-700)	Проверить по меткам при зазоре пре- рывателя 0,35—0,45 мм
6. Туго поворачивается вал двигателя	1. Засело или рассыпался роликовый подшипник нижней головки шатуна или один из шариковых коренных подшип- ников. 2. Заклинило поршень в цилиндре. 3. Рабочее колесо заклинило в корпу- се насоса	Мотопомпу отправить в ремонт Снять цилиндр и проверить Разобрать насос и устранить неис- правность
7. В контактах прерывателя сильное искрение	Пробит конденсатор	Заменить
8. Вал двигателя легко поворачивает- ся даже при проходе поршня через ВМТ	1. Поршневые кольца пригорели к поршню. 2. Сильный износ поршневых колец и зеркала цилиндра.	Снять цилиндр и промыть кольца де- натуратом Заменить кольца

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
	3. Выскочил стопор поршневого кольца, провернулось кольцо против одного из окон и поломалось. 4. Прорбиты прокладки головки блока	Снять цилиндр и заменить негодные детали Сменить прокладку
Двигатель работает с перебоями		
1. Засорился фильтр отстойника или карбюратора	Заправка произведена грязным топливом	Заменить топливо
2. Ненормальная и неравномерная подача топлива	Засорился жиклер	Промыть и продуть жиклер
3. Перебои в зажигании	1. Неисправна свеча. 2. Частичный пробой свечи на массу в цепи высокого напряжения. 3. Неисправно магнето	Проверить свечу Проверить провол высокого напряжения и токоприемник См. «неисправность магнето».
4. Неисправный регулятор (М-100 и М-800)	Заседание в шариках и втулке или секторе	Устранить причину неисправности
Двигатель работает со взрывом в глушителе		
1. Черный дым и выстрелы в выхлопной трубе	1. Пропуск топлива через игольчатый клапан поплавка. 2. Поплавок наполнен топливом	Промыть седло и игольчатый клапан поплавка Удалить топливо и отремонтировать или заменить поплавок
2. В один из рабочих тактов не стогает топливо и при выходе попадает в глушитель	Перебои в системе зажигания	Отрегулировать систему зажигания

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
Двигатель работает с выхлопом в карбюратор		
1. Слишком бедная смесь	Засорен топливпровод или карбюратор	Произвести промывку и продувку топливпровода и карбюратора
2. Подсос воздуха вследствие нарушения уплотнения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Подсос воздуха в соединении между патрубком и карбюратором. 2. Неплотность в сальниках коленчатого вала. 3. Пропуск воздуха между цилиндром и головкой блока. 4. В картер подсасывается воздух в соединениях 	<p>Закрепить карбюратор</p> <p>Проверить сальники, при необходимости смазать</p> <p>Подтянуть головку блока, если неисправность не устраняется, заменить прокладку</p> <p>Проверить и отыскать неисправность, затем устранить ее</p>
3. Хлопки в карбюраторе	Слишком раннее зажигание (М-800, СМ-700 и М-100), сбито зажигание	Установить нормальное опережение зажигания
Двигатель не развивает полной мощности		
1. При исправном насосе манометр показывает пониженное давление	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохое качество топлива или засорена система питания. 2. Загрязнение нагаром выхлопных окон или глушителя. 3. Позднее зажигание 	<p>Заменить топливо или прочистить систему питания</p> <p>Удалить нагар из выхлопных окон и глушителя</p> <p>Увеличить опережение зажигания</p>
2. Перегрев двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Недостаточное количество автола, топливо плохо перемешано. 2. Недостаточное охлаждение из-за малой подачи воды. 3. Продолжительная работа под полной нагрузкой 	<p>Дать правильную пропорцию топлива, размешать бензин в баке</p> <p>Увеличить открытие краника</p> <p>По возможности сделать перерыв или сократить нагрузку</p>

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
3. Плохая компрессия	1. Износ поршневых колец и цилиндра. 2. Пригорание колец. Стуки в двигателе	Двигатель подлежит ремонту Снять цилиндр и промыть кольца
1. Стук поршневого пальца (четкие легкие удары на переменных оборотах) 2. Стук поршня в цилиндре (дребезжание). Стук по всей высоте цилиндра 3. Стук в шатунном подшипнике (хорошо прослушивается по всей высоте цилиндра при переходе с малых оборотов на большие)	Износ колец в бобышках поршня или во втулке верхней головки шатуна Изношен поршень в цилиндре Износ роликов шатуна или шатунной головки Износ шариковых и упорных подшипников	При ремонте заменить изношенные детали То же Двигатель подлежит ремонту, если звук быстро усиливается
4. Стук в коренных подшипниках (хорошо прослушивается в картере) 5. Стук маховика	1. Неплотно затянута гайка крепления. 2. Разработалась шпонка или шпоночный паз	То же Проверить затяжку Заменить шпонку и зачистить шпоночный паз
1. Магнето дает перебой искры	Неисправности магнето 1. Замаслились или пригорели контакты. 2. Нарушился зазор между контактами.	Протереть контакты спиртом или бензином первого сорта, зачистить контакты Отрегулировать зазор

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
2. Магнето дает слабую искру	3. Износились подушечка. 4. Провод вывода не вставлен до упора в вывод	Заменить рычаг прерывателя Установить провод до упора
3. Магнето не дает искры	Пробит конденсатор 1. Обрыв первичной или вторичной цепи; 2. Замыкание на массу деталей провода первичной цепи	Заменить конденсатор Заменить катушку магнето Устранить замыкание
При пуске мотопомпы насос не подсасывает воду		
1. Из выкидной трубочки вакуум-аппарата не выбрасывается вода	1. Тугая посадка пластинок в пазах ротора. 2. Не закрыты или не плотно закреплены вентили или спускные краники. 3. Засорилась сетка в пробке вакуум-аппарата	Разобрать ротор, прочистить и промыть в керосине Закрыть вентили или спускные краники Отвернуть пробку вакуум-аппарата и прочистить сетку
2. Мановакуумметр показывает большое разрежение свыше 500 мм рт. ст.	1. Засло клапаны всасывающей сетки, сетку сильно затянуло грязью. 2. Чрезмерно большая высота всасывания	Устранить засадание клапана. Очистить сетку от грязи Установить мотопомпу на водоеме с меньшей высотой всасывания
3. При исправном вакуум-аппарате насос не подсасывает воду	1. Пропуск воздуха в краниках, вентилях, сальниках. 2. Пропуск воздуха во всасывающей линии 1. Высохли или износились кожаные манжеты. 2. Засорились клапаны	Выянить места пропусков и устранить их Проверить всасывающую линию и устранить пропуск воздуха Высохшую манжету размотать, а износившиеся заменить Прочистить клапаны
4. Поршневой вакуум-аппарат не подсасывает воду		

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
<p align="center">Двигатель перегружается и останавливается</p> <p>1. Показания мановакуумметра понижаются, обороты двигателя падают. При вращении вала от руки он тугο проворачивается</p> <p>2. Нагрев сальников</p> <p>3. Нагревание подшипников</p>	<p>1. Торцовая поверхность рабочего колеса задевает за крышку корпуса.</p> <p>2. Заедание уплотнительных колец.</p> <p>3. Опорный подшипник рассыпался</p> <p>1. Туго зажаты сальники.</p> <p>2. Забито отверстие для смазки сальников</p> <p>1. Мал радиальный зазор между валом и бронзовой втулкой скользящего подшипника; плохая смазка.</p> <p>2. Неправильная установка шариковых подшипников; плохая смазка</p>	<p>Отрегулировать посадку рабочего колеса</p> <p>Разобрать насос и устранить заедание шабровкой колец</p> <p>Разобрать насос, заменить подшипник</p> <p>Опустить затяжную гайку</p> <p>Прочистить отверстие подачи смазки сальников</p> <p>Смазать подшипник, если нет изменений, разобрать насос и проверить зазор</p> <p>Проверить установку подшипников, проверить смазку</p>
<p align="center">Насос не дает требуемой производительности или не подает воду в линию</p> <p>1. Из ствола не выливается вода</p> <p>2. Насос нагревается, а из ствола слабо подается вода</p> <p>3. Насос не развивает требуемого давления</p>	<p align="center">Закрыт вентиль</p> <p>1. Большая длина всасывающей линии, большая высота подъема воды.</p> <p>2. Рабочие колеса забиты посторонними предметами</p> <p>1. Большой износ лопаток рабочего колеса или направляющего аппарата.</p> <p>2. Разработка уплотнительных колец.</p> <p>3. Смещено рабочее колесо вследствие его выработки</p>	<p>Открыть постепенно вентиль</p> <p>Уменьшить длину рукавной линии</p> <p>Разобрать насос и прочистить все каналы лопаток рабочего колеса</p> <p>Заменить рабочее колесо или отправить насос в ремонт</p> <p align="center">То же То же</p>

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
<p>Возможные неисправности прицепных мотопомп подобны возможным неисправностям переносных мотопомп, за исключением неисправностей, связанных с особенностями конструкции насосов ПН-1200; ММ-1200-14, указанных ниже.</p>		
<p>4. Внезапная остановка насоса</p>	<p>1. Поломка кулачков муфты приводного валика вследствие неправильной его установки.</p> <p>2. Поломка кулачков муфты на коленчатом валу двигателя.</p>	<p>Снять насос, поставить правильно новый валик</p>
		<p>Снять насос, крышку шестерни распределения двигателя, выбить штифт, крепящий муфту на валу двигателя; резко ударяя, снять муфту с вала. Поставить новую муфту и произвести сборку</p>
	<p>3. Поломка шарикоподшипника.</p>	<p>Произвести замену шарикоподшипника в ремонтной мастерской</p>
	<p>4. Заедание валика редуктора в баббитовой втулке подшипника</p>	<p>Пришпатель баббитовую втулку шабером или заменить ее</p>
<p>5. Нагрев редуктора насоса у места присоединения приводного валика с редуктором</p>	<p>Неправильная установка валика, он защемлен, нет осевого люфта</p>	<p>Проверить и отрегулировать установку насоса с осевым зазором 1—1,5 мм</p>
<p>6. Общий высокий нагрев редуктора, сопровождаемый большим шумом в редукторе</p>	<p>1. В редукторе недостает масла.</p> <p>2. Не приработаны шестерни.</p> <p>3. Грязное масло</p>	<p>Долить масло в редуктор</p> <p>Не давать высоких оборотов насосу до его полной обкатки</p> <p>Заменить масло</p>
<p>7. Синхронизатор самопроизвольно выключается</p>	<p>1. Сломаны кулачки подвижной кулачковой муфты или кулачки неподвижной втулки.</p>	<p>Заменить изношенные детали новыми</p>

Неисправности	Причины неисправностей	Способы устранения
<p>8. Синхронизатор не включается, а включенный не выключается</p> <p>9. При пуске насос не присасывает воду, мановакуумметр не показывает разрежения или показывает малое разрежение</p>	<p>2. Разработались стопорные отверстия эксцентрикового валика редуктора</p> <p>Зазел стакан в корпусе или подвижную втулку в конусе синхронизатора</p> <p>1 Не закрыта заслонка корпуса газоструйного вакуум-аппарата.</p> <p>2 Не подтянута или не притерта пробка вакуумного крана.</p> <p>3 Пропуск выхлопных газов в соединениях выхлопной системы двигателя</p>	<p>Заменить изношенные детали новыми</p> <p>Разобрать насос и произвести припайвание задвижек в конусе или корпусе синхронизатора</p> <p>Осмотреть исправность рычагов и тяг от насоса к корпусу и устранить недостатки</p> <p>Полоткнуть или притереть пробку вакуумного крана</p> <p>Устранить неплотности (чаще всего прокладка головки блока в местах соединения выхлопной трубы с двигателем и с газоструйным вакуум-аппаратом)</p>

Раздел III РЕМОНТ МОТОПОМП

Глава IX РАЗБОРКА МОТОПОМП

§ 44. Общие правила разборки мотопомп

По истечении 200—250 моточасов работы двигатель и насос подлежат разборке для осмотра и замены изношенных деталей. Особенно тщательному осмотру и наиболее частой замене подлежат: поршни, поршневые кольца, пальцы и подшипники. Иногда при этом производится шлифовка цилиндра.

При разборке мотопомпы и отдельных ее узлов рекомендуется (а если разборка производится в первый раз настоятельно требуется), чтобы все отдельные части и места, с которых они снимаются, отмечались условными обозначениями, например, — керном. Все болты, шпильки, винты, укрепленные в алюминиевой отливке, требуют особо осторожного разбора, так как частые ввинчивания и вывинчивания ведут к нарушению резьбового соединения. При разборке все части должны быть разложены в определенном порядке, а при возможности — по узлам в отдельные лотки или ящики. Снимая болты, желательно располагать их с надетыми на них шайбами и навинченными на несколько ниток гайками. Винты и шпильки после отделения от какой-либо детали или узла следует снова поставить на прежнее место, как только будет произведен демонтаж.

Отделение половинок картера, распрессовку плотных соединений надо вести специальными съемниками, оправками и прессами, гайки отвинчивать соответствующими ключами и не применять зубил. Прокладки в соединениях отделять аккуратно, не повреждая их, чтобы при сборке не терять время на их изготовление.

Если между разборкой и сборкой по каким-либо соображениям предполагается значительный перерыв, рекомендуется неокрашенные части покрыть слоем густой смазки и хранить в сухом месте.

§ 45. Разборка переносных мотопомп

Разборка мотопомп М-600 и СМ-2. Полную разборку двигателя и насоса мотопомпы рекомендуется производить в следующем порядке:

гаечным ключом отвернуть три болта, крепящих фланец магнето, два болта, крепящих кронштейн, и, отсоединив провод высокого напряжения от свечи, снять последовательно магнето, кронштейн и приводную муфту магнето;

отвернув четыре болта, крепящие кронштейны, и накидную гайку бензопровода, снять бензобак в сборе со стяжками и бензопроводом;

освободив хомут, снять карбюратор в сборе, вывернуть манометр;

отвернуть от цилиндра двигателя и корпуса насоса накидные гайки (хомуты) трубопровода охлаждения, снять его;

отвернуть гайку крепления пускового рычага и снять его вместе с сектором и пружиной;

отвернуть две гайки крепления фланца выхлопной трубы, снять и очистить его от нагара;

отвернуть гайку и контргайку, снять пружину, а затем вакуум-аппарат в сборе; затем отвернуть две гайки и снять пробку с фильтром;

разъединить болты и снять задвижку в сборе;

застопорив коленчатый вал за маховик, отвернуть гайку крепления муфты привода магнето и снять муфту сцепления, пусковую зубчатку и храповую муфту;

применяя съемник (рис. 102, а), снять маховик;

разъединить восемь болтов, снять крышку насоса с резиновым шнуром;

отвернуть колпачковую гайку с контргайкой и, применяя съемник (рис. 102, б), снять рабочее колесо, а затем шпонки;

разъединить шесть гаек крепления корпуса насоса к картеру двигателя и четыре гайки крепления его к основанию, а затем снять корпус насоса вместе со шпильками;

отвернуть четыре болта и снять головку цилиндра, при этом необходимо следить за состоянием медноасбестовой прокладки (если одна часть прокладки отходит вместе с головкой, а другая — остается на цилиндре, то ее отделяют от одной или другой детали ножом).

Перед снятием цилиндра предварительно следует отвернуть четыре гайки крепления цилиндра к картеру. Снятие надо производить осторожно, чтобы не поломать поршневых колец. При этом необходимо следить за тем, чтобы внутри картера не попал посторонний предмет и чтобы сохранить прокладку между цилиндром и картером.

При снятии поршневых колец следует пользоваться полосками жести (рис. 102, в) как монтажными лопаточками. Две полоски просовываются под конец кольца, а с помощью остальных полосок кольцо выводится из канавок.

При разборке поршня следует применять съемник. Палец, туго сидящий в поршне, выпрессовывается при помощи хомута с винтом или выколачивается молотком с применением деревян-

ных или медных оправок. При выколачивании поршень надежно подпирают деревянным брусом для того, чтобы не погнуть шатун. Затем двигатель разъединяют с основанием для дальнейшей разборки.

Чтобы проверить состояние подшипников коленчатого вала, необходимо разъединить правую часть картера с левой, для чего следует отвинтить гайки от болтов, скрепляющих половины картера, и при помощи съемника (рис. 102, з) стянуть поло-

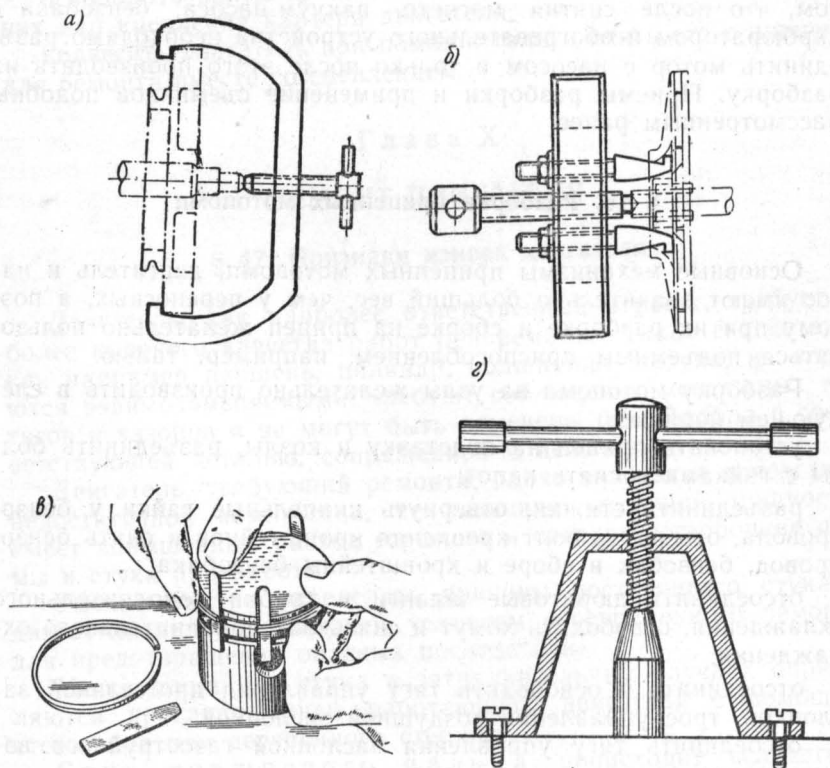


Рис. 102, а — съемник для снятия маховика у мотопомп М-600 и СМ-2; б — съемник для снятия рабочего колеса мотопомп М-600 и СМ-2; в — снятие и надевание поршневых колец на поршни при помощи пластинок; з — съемник для снятия картера двигателя с цапфы вала.

вину картера с цапфы вала. Съемник привертывается к картеру двумя болтами, при этом пользуются отверстиями фланца. При заворачивании центрального болта съемника половина картера вместе с подшипником сходит с вала. Для облегчения трогания с места крышки картера можно воспользоваться двумя отвертками, осторожно на небольшую глубину вводя их в соединительный шов. Дальнейшее стягивание производить только съемником.

Выбивать коренные подшипники из половин картера рекомендуется только после их прогрева в кипящей воде. При этой температуре обоймы шарикоподшипников легко удаляются из своих гнезд при легком постукивании картера о деревянный предмет. При смене обоем надо сменить также и сальники, так как при указанной температуре они теряют свои свойства.

Разборка мотопомпы М-300 подобна ранее рассмотренным. Особенность разборки мотопомпы М-300 заключается в том, что после снятия магнето, вакуум-насоса, бензобака с карбюратором и обогревательного устройства необходимо разъединить мотор с насосом и только после этого производить их разборку. Приемы разборки и применение съемников подобны рассмотренным ранее.

§ 46. Разборка прицепных мотопомп

Основные механизмы прицепных мотопомп, двигатель и насос имеют значительно больший вес, чем у переносных, а поэтому при их разборке и сборке на прицеп желательно пользоваться подъемным приспособлением, например, талью.

Разборку мотопомп на узлы желательно производить в следующем порядке:

- установить прицеп на подставку и козлы, разъединить болты с гайками и снять капот;

- разъединить стяжки, отвернуть ниппельные гайки у бензопровода, отвернуть болт крепления кронштейнов и снять бензопровод, бензобак в сборе и кронштейны бензобака;

- отсоединить дюритовые шланги и трубки дополнительного охлаждения, освободить хомут и снять бак дополнительного охлаждения;

- отсоединить и освободить тягу управления дроссельной заслонкой, трос управления воздушной заслонкой;

- отсоединить тягу управления заслонкой газоструйного вакуум-аппарата;

- отвернуть ниппели и снять трубки, соединяющие вакуум-аппарат,

- отсоединить ниппели и снять трубки, идущие от напорного патрубка к манометру;

- отвернуть гайки, отсоединить и снять щит приборов и управления цепным ключом;

- отвернуть переходной всасывающий патрубок;

- гаечным ключом 17×22 отвернуть гайки и снять выкидной тройник вместе с задвижками;

- вывернуть два болта, крепящих лапы насоса к раме;

- освободить упорный болт опорного кольца;

снять насос с рамы прицепа и положить его на место, предназначенное для разборки;
разъединить болты и снять тягу управления сцеплением;
отвернуть четыре болта и хомут, снять выхлопную трубу вместе с газоструйным вакуум-аппаратом;
снять замочную шайбу, вынуть звено цепи и снять цепь с колеса механизма пуска двигателя;
отсоединить два болта и снять карбюратор;
отпустить два болта и снять с площадки магнето;
освободить болты крепления передних опор двигателя и задних лап крепления картера двигателя;
подвесить двигатель при помощи тали и снять его с прицепа для ремонта вместе со сцеплением.

Глава X

РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

§ 47. Признаки износа двигателя

Двигатель, как наиболее ответственный агрегат, требует и более высокого качества работ при ремонте. Такие его детали, как например поршень, цилиндр, подшипник шатуна, не являются взаимозаменяемыми, требуют соблюдения монтажных натягов и зазоров и не могут быть заменены без подбора с соответствующей деталью, сопряженной с ней.

Двигатель, требующий ремонта, плохо заводится вследствие недостаточной компрессии, не развивает должной мощности, имеет повышенный расход горючего и создает посторонние шумы и стуки при работе.

Умение быстро определить причины постороннего стука в двигателе является важным условием своевременного ремонта для предотвращения опасных последствий.

Места шума или стука в затруднительных случаях определяются прослушиванием работающего двигателя с помощью стетоскопа или деревянного стержня.

Стук поршневого пальца происходит вследствие износа его рабочей поверхности, а также бронзовой втулки верхней головки шатуна и отверстий в бобышках поршня. Стук отчетливо слышен при работе двигателя на небольших оборотах холостого хода, значительно усиливается при увеличении опережения зажигания и резкого подъема дросселя карбюратора. Несвоевременная замена пальца может привести к задиру цилиндра.

Стук поршня по зеркалу цилиндра издается изношенной поверхностью юбки поршня и отчетливо слышен при переключении его через ВМТ. Как правило, этот стук ясно прослушивается в период прогрева, после пуска холодного двигателя.

При дальнейшей работе, когда двигатель нагревается до нормальной рабочей температуры, звук ослабевает и даже прекращается, если износ не очень велик.

Стук поршневых колец у двухтактных двигателей чаще всего происходит от западания их в окна на зеркале цилиндра, вследствие износа и поломки стопоров и перемещения колец. Этот звук отчетливо слышен при прослушивании средней части цилиндра и, пока кольца целы, напоминает легкое ритмичное позванивание или шелест. При поломке колец появляются хруст и стуки, вызывающие сотрясение двигателя, вследствие западания кусков колец в окна. Двигатель требует немедленной остановки, осмотра колец через выпускные окна и устранения неисправности.

Стук подшипника нижней головки шатуна возникает в картере вследствие износа подшипника, имеет глухой тон и усиливается при резком увеличении или резком сбрасывании нагрузки. Величина износа деталей подшипника в 0,1 мм уже вызывает стук. Однако из практики эксплуатации известно, что мотопомпы работают безаварийно и при износе подшипника в 0,3 мм. Износ подшипника можно проверить методом так называемого суммарного износа кривошипного механизма, т. е. маховик двигателя слегка поворачивают рукой влево и вправо. При этом нетрудно уловить свободный ход коленчатого вала — небольшое покачивание, которое не вызывает перемещения поршня. Проверку надо производить у двигателя, промытого бензином, когда поршень находится в ВМТ.

Стук от осевого перемещения кривошипа обычно происходит вследствие износа коренных подшипников и износа или неточного подбора дистанционных шайб при сборке. Проверка производится осевым перемещением вала кривошипа рывком за маховик вдоль оси вала.

При наличии комплекса указанных дефектов определяют необходимость и вид ремонта.

Ниже будет рассмотрен ремонт двухтактных двигателей мотопомп. Ремонт четырехтактного двигателя ГАЗ-МК, как стандартного, рассмотрен в специальной автомобильной литературе.

§ 48. Износ и ремонт цилиндров двигателя

Износ цилиндра или рабочей гильзы (М-600) ведет к потере компрессии и мощности двигателя. Двигатель плохо заводится. На рис. 103 приведен график износа гильзы мотопомпы М-600. Замер производился по трем поясам на расстояниях: 20 мм (кривая *а*), 75 мм (кривая *б*), 125 мм (кривая *в*) от верхнего пояса. График указывает на то, что цилиндр по ходу поршня изнашивается на конус и имеет выработку в виде овала с большой осью в плоскости качания шатуна.

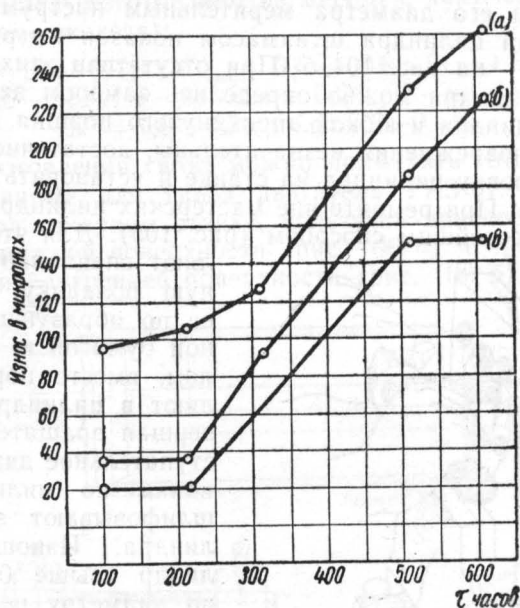


Рис. 103. График износа гильзы мотопомпы М-600.

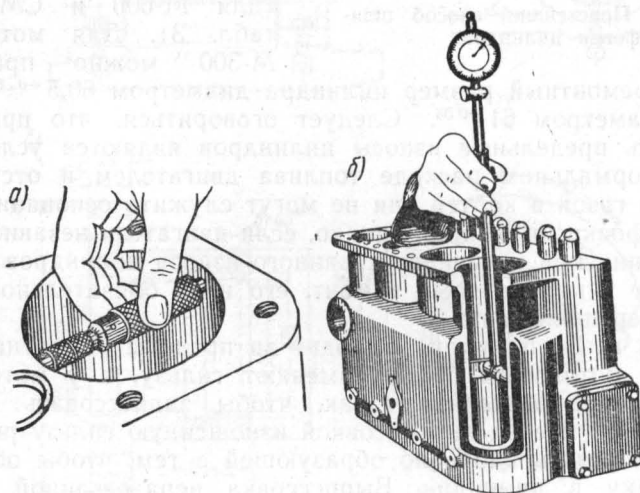


Рис. 104. Способ измерения износа цилиндров:
а — измерение износа цилиндра штангасом; б — измерение износа цилиндра индикатором

Степень износа цилиндра определяется наружным осмотром и измерением его диаметра мерительным инструментом. Способ измерения цилиндра штихмасом показан на рис. 104, а, а индикатором — на рис. 104, б. При отсутствии этих инструментов износ цилиндра можно определить замером зазора между зеркалом цилиндра и юбкой опрокинутого поршня при помощи щупа. Если повреждения незначительны, достаточно лишь произвести шлифовку цилиндра на станке и установить на поршень новые кольца. При ремонте вне мастерских цилиндр можно восстановить простейшим способом (рис. 105). Для этого изготов-

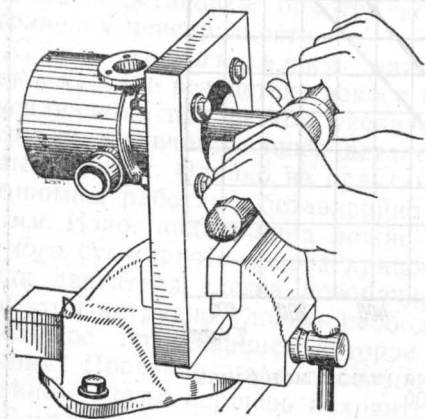


Рис. 105. Простейший способ шлифовки цилиндра.

ляют специальную деревянную болванку, обклеивают ее по образующей наждачной бумагой и, смазав маслом, вместо поршня вставляют в цилиндр, затем, совершая вращательные и поступательные движения болванки по цилиндру, про шлифовывают зеркало цилиндра. Изношенный цилиндр свыше 0,2—0,25 мм по диаметру ремонтируется расточкой его зеркала с последующей шлифовкой под ремонтный размер поршней (для М-600 и СМ-2, см. табл. 3). Для мотопомпы М-300 можно применить

первый ремонтный размер цилиндра диаметром $60,5^{+0,06}$, второй — диаметром $61^{+0,03}$. Следует оговориться, что приведенные здесь предельные износы цилиндров являются условными и при нормальном расходе топлива двигателем и отсутствии пропуска газов в картер они не могут служить основанием для перешлифовки цилиндра. Однако, если двигатель независимо от этих причин при величине указанного износа цилиндров все же поступает в капитальный ремонт, его надо обязательно расточить и перешлифовать.

Когда износ цилиндра выходит за пределы ремонтных размеров, у мотопомпы М-600 заменяют гильзу, а у мотопомпы СМ-2 цилиндр растачивают так, чтобы запрессовать в него гильзу вновь. Перед выпрессовкой изношенную гильзу рекомендуется разрезать вдоль по образующей с тем, чтобы ослабить ее посадку в цилиндре. Выпрессовка неразрезанной гильзы очень часто приводит к разрыву цилиндра. Это происходит потому, что завод отливает цилиндр заодно с гильзой, а внешняя поверхность гильзы для большего сцепления делается рифленой.

Новую гильзу изготовляют из маслост с химическим составом чугуна (кроме железа):

$C_{общ} = 3,2-3,4\%$; $C_{связ} = 0,6-0,8\%$; $Si = 1,8-2,2\%$;
 $Mn = 0,6-0,8\%$; P — не более $0,2\%$; S — не более $0,12\%$;
 $Ni = 1,0-1,5\%$; $Cr = 0,3-0,6\%$.

Для изготовления гильз можно применять готовые маслосты, предназначенные для гильз двигателя ГАЗ-51. Гильзу обрабатывают на токарном станке, пользуясь приспособлением для обточки наружной поверхности (рис 106, а) и приспособлением для обточки внутренней поверхности (рис. 106, б).

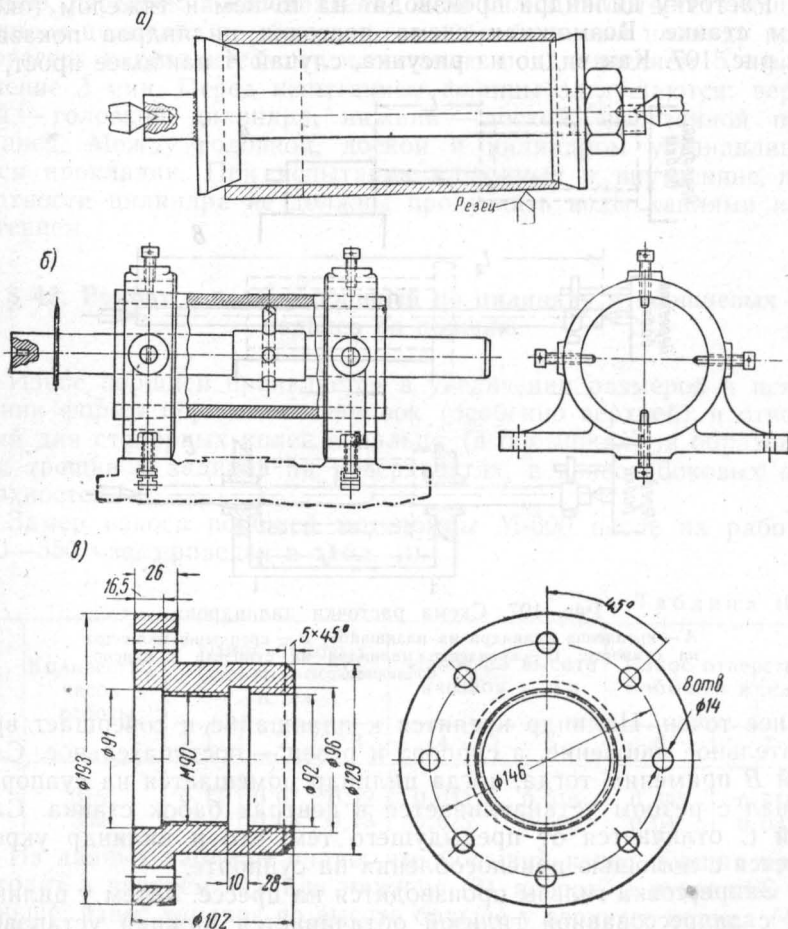


Рис. 106. Приспособления:

а — для обточки гильзы по наружной поверхности; б — для обточки гильзы по внутренней поверхности; в — для проточки цилиндра по внутреннему диаметру

Номинальные размеры заводской гильзы для двигателя М-600 и СМ-2 были приведены на рис. 34. Однако при изготовлении ее из маслот внешний диаметр гильзы надо увеличить против номинала на 0,5 мм и довести его до размера $92^{+0,600}_{+0,585}$.

Это делается для того, чтобы цилиндр можно было зачистить от неровностей после выпрессовки и сохранить прессовую посадку при запрессовке гильзы в цилиндр с натягом 0,05—0,1 мм. Внутренний диаметр на приспособлении обрабатывают до размера 84 мм, затем размечают положение окон на гильзе и обрабатывают их на фрезерном станке.

Расточку цилиндра производят на точном и тяжелом токарном станке. Возможная схема расточки цилиндров показана на рис. 107. Как видно из рисунка, случай А наиболее прост, но

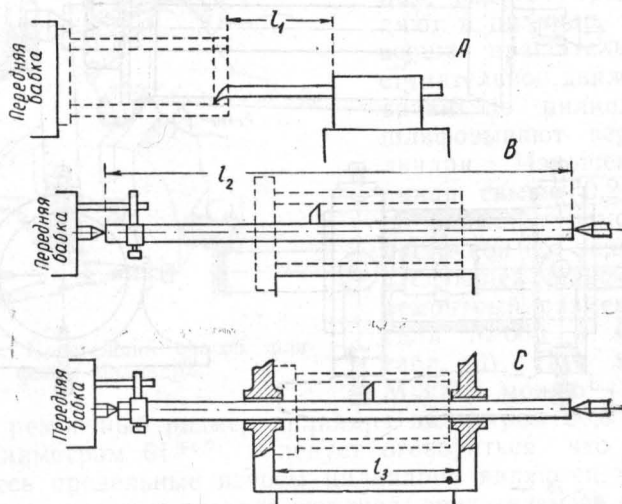


Рис. 107. Схема расточки цилиндров:

А — крепление цилиндра на планшайбе; В — крепление цилиндра на суппорте; С — крепление цилиндра на суппорте с приспособлением

менее точен. Цилиндр крепится к планшайбе и совершает вращательное движение, а суппорт и резец — поступательное. Случай В применим тогда, когда цилиндр помещается на суппорте, а вал с резцом устанавливается в центрах бабок станка. Случай С отличается от предыдущего тем, что и цилиндр укрепляется с помощью приспособления на суппорте.

Запрессовка гильзы производится на прессе. Затем у цилиндра с запрессованной гильзой обтачивается нижний установочный пояс до размера диаметром $92_{-0,07}$ мм. Эта операция осуществляется на токарном станке, на шпиндель которого устанавливается приспособление с закрепленным к нему верхней плоскостью цилиндром. После этого установочным пояском

и фланцем цилиндр закрепляется в приспособлении болтами (см. рис. 106, в) и по внутреннему диаметру протачивается до номинального размера, оставляется лишь припуск 0,05—0,08 мм на доводку. Доводка производится методом хонингования с помощью специального прибора хона и шлифовальных брусков на шлифовальных или приспособленных для этой цели сверлильных станках. В окончательно обработанном цилиндре на всю длину допускается конусность не более 0,03 мм, овальность — не более 0,2 мм, неперпендикулярность оси цилиндра к его основанию — не более 0,07 мм, разностенность гильзы — не более 0,5 мм. Продувочные, всасывающие и выхлопные окна и каналы цилиндра должны быть выполнены особенно тщательно, перекосы и несовпадение окон гильз и соответствующих каналов цилиндра не допускаются. Обработанный цилиндр подвергается гидравлическому испытанию под давлением 5 атм в течение 3 мин. Перед испытанием фланцы заглушаются: верхний — головкой цилиндра, нижний — доской, вырезанной под фланец. Между головкой, доской и цилиндром устанавливаются прокладки. При испытании наружные и внутренние поверхности цилиндра не должны пропускать воды каплями или потоком.

§ 49. Ремонт и подбор поршней по цилиндру и поршневым пальцам по поршню

Износ поршней проявляется в увеличении размеров и искажении формы поршневых канавок (особенно верхней) и отверстий для стопорных колец и пальца (в бобышках), в образовании трещин и задиrow на поверхностях, в износе боковых поверхностей.

Замер износа поршней мотопомпы М-600 после их работы 300—350 час. приведен в табл. 10.

Таблица 10

№ п/п	Количество часов работы	Износ боковых поверхностей в мм			Износ по высоте канавок в мм		Износ отверстий бобышек в мм	
		1	2	3	4	5	6	7
1	315	0,14	0,07	0,12	0,033	0,016	0,595	0,515
2	302	—	0,08	0,13	0,025	0,005	0,04	0,03

Из данных таблицы видно, что больший износ поршня происходит в верхнем (1) или нижнем (3) поясах, а в среднем — меньше; износ канавок по высоте больше у верхнего кольца (4).

Повышенный износ бобышек первого поршня обуславливается неправильной сборкой и перекосами шатуна и пальца. Незначительный износ поршней, наличие неглубоких рисок и

задира вследствие перегрева могут быть устранены проточкой поршней на токарном станке. Также могут быть реставрированы изношенные поршневые канавки. Для проточки канавок поршень центрирующим поясом устанавливается на специальное приспособление, имеющее захватные скобы под бобышки, а его днище упирается в центр задней бабки (рис. 108, а). При отсутствии центра в днище поршня можно использовать приспособление (рис. 108, б).

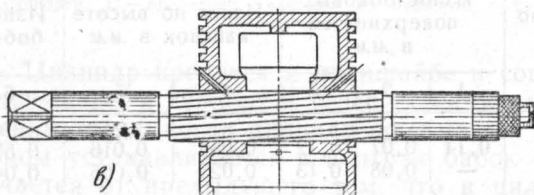
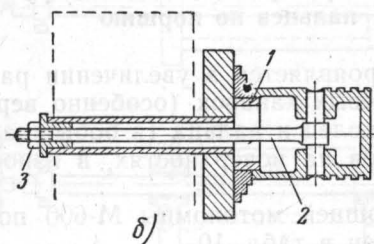
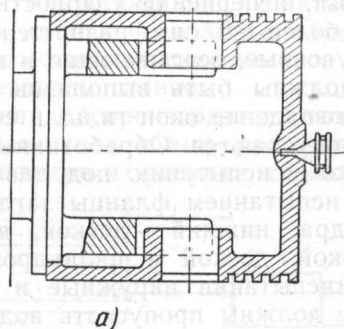


Рис. 108. Приспособление для проточки поршней при реставрации:

а — с наличием центра днища поршня; б — без наличия центра днища поршня; в — реставрация бобышек разверткой

Изношенные отверстия в бобышках исправляются разверткой под увеличенный ремонтный размер пальца. Развертка подбирается соответствующей длины и диаметра с тем, чтобы гладкий хвостовик служил направляющей в отверстии, когда режущая часть обрабатывала бы второе отверстие (рис. 108, в). Развертка даст увеличение диаметра на 0,02—0,03 мм, что надо учитывать при пользовании ею.

Если поршень сильно изношен, а боковые поверхности имеют задиры поломанными кольцами или стопорами, тогда восстановить его уже невозможно и поэтому необходимо заменить. Замене подлежат и поршни с трещинами и обломами. Под расточенный размер цилиндра подбираются и поршни ремонтного размера, основные параметры которых для М-600 представлены в табл. 3.

Поршни ремонтных размеров для мотопомп других марок не выпускаются и их необходимо изготавливать самим. Для мотопомпы М-300 при ремонте можно пользоваться данными, приведенными в табл. 11.

Таблица 11

№ п/п.	Наименование неисправностей	Номинальный размер в мм	Предельно допустимый размер без ремонта в мм	Операция ремонта
1	Износ юбки поршня	59,82—0,03	59,78	Заменить поршень новым
2	Износ отверстий в бобышках под поршневой палец более допустимого	16 ^{+0,013} —0,006	16,02	Развернуть отверстие в бобышках поршня до диаметра 16,2 ^{+0,013} —0,006 под ремонтный поршневой палец

Механическая обработка поршня должна обеспечивать получение необходимой точности и чистоты. Канавки должны быть перпендикулярными стенке (отклонение от перпендикулярности допускается не более 0,1 мм на расстоянии 100 мм от пересечения осей). Ось отверстия под поршневой палец должна быть перпендикулярной оси поршня; отклонение на длине 100 мм от пересечения допускается в 0,05 мм (для мотопомп М-600 и СМ-2) и 0,03 мм (для мотопомпы М-300). Смещение оси отверстия бобышки от диаметральной плоскости поршня допускается не более 0,2 мм. Днище поршня должно быть отполировано.

Для определения пригодности поршневых пальцев необходимо проверить состояние их наружной поверхности. Износ

пальца проявляется в выработке в местах трения о бобышки и втулку. В большинстве случаев палец имеет наибольший износ в средней части, в плоскости перпендикулярной днищу поршня, а наименьший — в средней части, в плоскости, параллельной днищу поршня.

Поршневой палец, если его износ превышает 0,03—0,05 мм по диаметру, подлежит ремонту или замене. Запасные поршневые пальцы выпускаются заводом как нормальных, так и увеличенных размеров. Их размеры для мотопомпы М-600 приведены в табл. 5.

Изношенный поршневой палец можно восстановить шлифованием на приспособлении для бесцентровочного шлифования, а при отсутствии такового операция производится в центрах токарного станка, на оправке с конусными центрами. Шлифование ведется алундовым кругом зернистостью 46—70, твердостью — СМ, после чего палец хромируется до ремонтного размера.

Примерная технология ремонта пальца двигателя мотопомпы М-300 при номинальном размере пальца по наружному диаметру, равному $16_{-0,012}^{+0,012}$ мм, и предельно допустимом его размере без ремонта при диаметре, равном 15,97 мм, следующая: палец следует шлифовать по наружному диаметру до выведения следов износа, но не более чем до диаметра 15,7 мм; после этого палец надо хромировать по наружному диаметру до размера 16,2—16,3 мм и шлифовать до номинального размера диаметром $16_{-0,008}^{+0,008}$ или ремонтного размера диаметром $16,2_{-0,008}^{+0,008}$ мм. После шлифовки овальность и конусность допускаются 0,005 мм (для мотопомпы М-600—0,07 мм), а при монтаже отклонение от перпендикулярности к оси поршня допускается в пределах 0,05 мм на расстоянии 100 мм от точки их пересечения.

§ 50. Подгонка поршневых колец по цилиндру

Поршневые кольца в процессе работы двигателя подвергаются значительному износу по наружному диаметру, вследствие чего увеличивается их зазор в стыке. От температурного воздействия и износа уменьшается упругость колец, что приводит к уменьшению компрессии.

Ниже (табл. 12) приводятся результаты замеров двух комплектов поршневых компрессионных колец (М-600), из которых один комплект проработал 315 час., другой — 302 часа.

Из этих данных видно, что наиболее быстрому износу подвергается верхнее кольцо (почти вдвое быстрее нижележащих). Это объясняется тяжелым условием работы верхнего кольца.

При ремонте двигателя кольца дефектируются с тем, чтобы определить их годность к дальнейшей работе. Для определения степени износа замка кольца его вставляют в цилиндр, в место

Таблица 12

	Размеры до начала работы в мм	315 час. I компл.; 302 час. II компл.		
		первое кольцо	второе кольцо	третье кольцо
Зазор в замке кольца .	I 0,15 II 0,2	4,1 2,2	2,75 1,7	2,93 1,3
Зазор кольца в свобод- ном состоянии . . .	I 8,0—8,5 II 8,0—8,5	11,3 11,3	11,5 11,5	11,5 11,4
Высота кольца	I 2,99 II 2,98	2,93 2,93	2,96 2,96	2,98 2,96
Внутренний диаметр кольца	I 77,2 II 77,1	78,0 77,7	77,6 77,25	77,25 77,3

наибольшего износа цилиндра, и замеряют зазор. Поршневое кольцо подлежит замене, если зазор в стыке превышает 2,5—3 мм у двигателя М-600 и 1,5 мм — у двигателя М-300, а зазор между кольцом и канавкой поршня превышает 0,3—0,4 мм. Изношенные поршневые кольца ремонту не подлежат.

Перед установкой нового кольца его подгоняют по месту и определяют его упругость, которая проверяется на специальном приспособлении. Одним из таких приспособлений являются весы для измерения упругости колец, по шкале которых определяют величину упругости в кг (рис. 109). Упругость кольца может быть проверена путем его сжатия до зазора в стыке 0,2—0,3 мм приложением нагрузки, величина которой равна: для мотопомпы М-600 — 5—6 кг; для мотопомпы М-300 — 1,9—2,2 кг. При этом остаточная деформация может быть не более 10%.

Для определения зазора в замке кольцо без перекоса вставляется в цилиндр и поршнем, вводимым в цилиндр след за кольцом, выравнивается расположение кольца в цилиндре.

Зазор в замке проверяется с помощью щупа или набора пластинок. В качестве щупа можно использовать лезвие безопасной бритвы, толщина которого 0,1—0,08 мм.

Регулировка зазора в замке производится спиливанием стыковых поверхностей плоским тонким личным напильником.

Для правильной работы кольца в цилиндре, имеющем износ зеркала, вновь устанавливаемое кольцо необходимо подогнать так, чтобы нормальный зазор в замке начал образовываться в середине цилиндра и был меньше нормального у нижней, менее изношенной части зеркала цилиндра. Для проверки соответствия высоты кольца ширине канавки в поршне кольцо

вставляют наружной стороной в канавку и прокатывают по ней. Кольцо должно плотно входить в канавку, но перемещаться без заеданий. Правильно подобранное кольцо, надетое на поршень, утапливается в канавку под действием собственного веса. Если боковой зазор недостаточен, то следует кольцо подгонять по

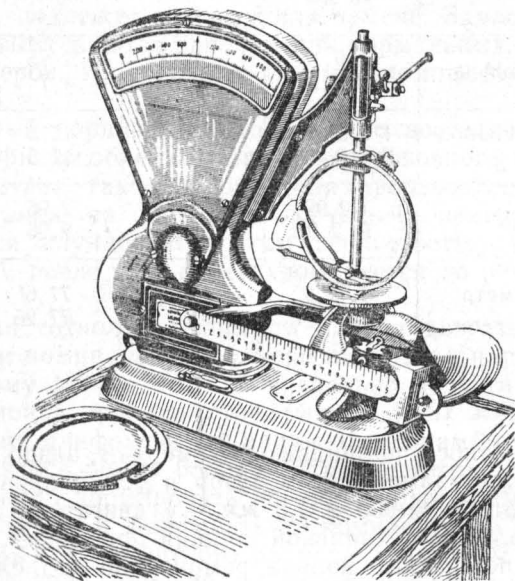


Рис. 109. Весы для измерения упругости поршневых колец.

канавке, предварительно пошліфовав его о лист мелкозернистой наждачной бумаги до тех пор, пока можно будет завести щуп между торцами кольца и стенкой канавки (рис. 110, а). Зазор допускается 0,035—0,067 мм.

Для проверки прилегания кольца к зеркалу цилиндра его вставляют в цилиндр и, пользуясь сильным источником света, проверяют, нет ли просвета между кольцом и зеркалом, при этом кольцо для удобства осмотра закрывают кружком бумаги. При наличии больших просветов кольцо бракуется. Допустимый зазор (просвет) между наружной поверхностью кольца и внутренней поверхностью цилиндра (калибра) не более 0,05 мм. с суммарной длиной просвета не более $\frac{1}{3}$ длины окружности.

§ 51. Ремонт и перепрессовка кривошипно-шатунного механизма

Износ деталей кривошипно-шатунного механизма нарушает их правильное взаимодействие, вызывает при работе двигателя посторонний шум и приводит двигатель к серьезным повреждениям.

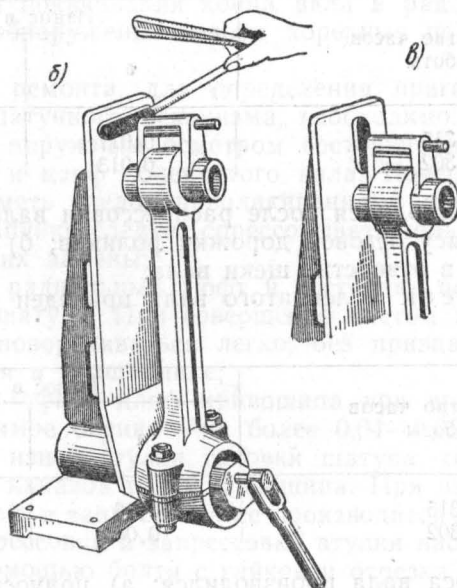
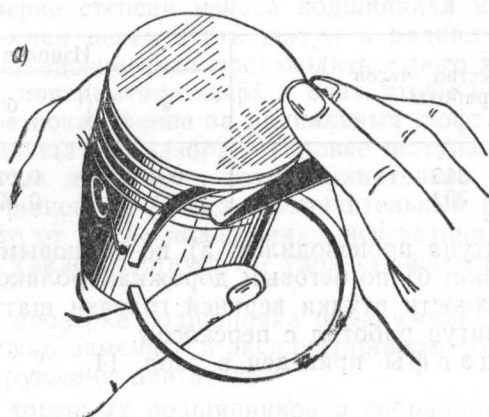


Рис. 110. Способы проверки:

- а — подгонка колец по канавкам поршня;
- б — проверка шатуна на скручивание;
- в — проверка шатуна на изгиб.

Ниже приводятся данные замера износов деталей после 315 час. и 302 час. работы двигателя (М-600).

Износ шатуна приведен в табл. 13.

Таблица 13

Количество часов работы	Износ в мм		
	а	б	в
315	0,010	0,07	0,11
302	0,02	0,02	0,01

Обмер шатуна производился: а) по торцовым поверхностям нижней головки; б) по беговым дорожкам-роликов; в) по внутренней поверхности втулки верхней головки шатуна.

Первый шатун работал с перекосом.

Износ цапфы приведен в табл. 14.

Таблица 14

Количество часов работы	Износ в мм	
	а	б
315	0,017	0,035
302	0,013	0,030

Обмер производился после распрессовки вала по двум поясам: а) по поясу беговой дорожки роликов; б) по концу цапфы, входящей в отверстие щеки вала.

Износ шеек коленчатого вала приведен в табл. 15.

Таблица 15

Количество часов работы	Износ в мм	
	а	б
315	0,06	0,03
302	0,062	0,01

Обмер износа вала производился: а) полуоси правой щеки по месту расположения сальников; б) полуоси левой щеки по месту подшипников скольжения.

Замер износов деталей кривошипного механизма в собранном виде измерительным инструментом в условиях эксплуатации сложен и трудно осуществим. Поэтому ниже приводятся лишь практически доступные мотористу способы проверки износа и годности деталей для решения вопроса о замене одной детали или ремонте всего двигателя.

Прежде всего, перед определением износа кривошипно-шатунный механизм необходимо тщательно промыть керосином или бензином.

При проверке степени износа подшипника нижней головки шатуна пытаются переместить шатун в радиальном направлении. Это перемещение надо производить строго в вертикальном направлении, попеременно вверх и вниз, чтобы не принять ошибочно боковое покачивание за радиальный люфт. При проверке не должно ощущаться зазора в головке шатуна. Боковое покачивание шатуна допустимо, хотя отрицательно отражается на состоянии поршневого пальца. Незначительный радиальный зазор промытого от масла подшипника, исчезающий после смазки его автолом, свидетельствует об удовлетворительном состоянии подшипника.

Если при проверке подшипника обнаруживается стук, такой кривошип нужно заменить и эксплуатировать его нельзя во избежание разрушения двигателя.

Годность коренных подшипников в собранном картере проверяют путем покачивания конца вала в радиальном направлении. При обнаружении зазора коренные подшипники заменяют.

Во время ремонта, для определения пригодности деталей кривошипно-шатунного механизма, необходимо:

- проверить наружным осмотром состояние и износ шарикоподшипников и цапф коленчатого вала. Поверхность шариков не должна иметь следов наволакивания и выкрашивания металла. Подшипники следует спрессовывать только лишь при необходимости их замены;

- проверить радиальный люфт и состояние подшипника нижней головки шатуна. При совершенно чистом подшипнике шатун должен поворачиваться легко, без признаков заедания и похрустывания в подшипнике;

- проверить биение цапф кривошипа при вращении на центрах. Допустимое биение — не более 0,04—0,05 мм;

- проверить износ втулки головки шатуна, состояние резьбы и шпоночных канавок цапф кривошипа. При износе втулка заменяется новой, а запрессовка ее производится с натягом 0,01—0,04 мм. Выпрессовка и запрессовка втулки вновь производится в тисках с помощью болта с гайкой и отрезка трубы;

- проверить перекося и перекрещивание осей коленчатого вала и втулки верхней головки шатуна относительно оси кривошипа. Отклонение на длине шатуна 200 мм допускается не более 0,2 мм (М-600) и на длине 50 мм — не более 0,05 мм (М-300). Проверка производится на специальном приспособлении (рис. 110, б и в). При отсутствии прибора перекося может быть проверен в центрах токарного станка при помощи индикатора. Перекося может быть обнаружен и по внешнему виду поршня, работавшего на двигателе. У работавшего с перекосям поршня

верхние пояски между колец, в местах над отверстиями для пальца, и противоположная нижняя часть юбки, в местах над бобышкой, имеют следы усиленного износа, а диаметрально расположенные участки поясков и часть юбки в этом случае покрываются нагаром.

Обнаруженные неисправности деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя устраняются, если они подлежат ремонту. Кривошипно-шатунный механизм подлежит замене полностью, так как ремонт его очень сложен и требует специальных приспособлений или перепрессовки, если люфт в подшипнике шатуна равен 0,15 мм. Нормальный люфт кривошипного механизма двигателя для мотопомп М-600 и М-300 равен 0,004—0,024 мм. Биение шеек кривошипа по диаметру, равному $29^{+0,06}_{-0,095}$ мм и диаметру, равному $32^{+0,28}$ мм у мотопомп М-600, и диаметру, равному $20^{+0,014}$ мм у мотопомп М-300, допускается в пределах 0,03—0,05 мм.

Износ шеек полуосей кривошипа большей частью происходит в местах их соприкосновения с сальниками и по месту их укладки в подшипники скольжения. Износ шеек в местах посадки шарикоподшипников незначителен и происходит вследствие неплотной посадки на цапфу внутреннего кольца подшипника.

Реставрацию цапф можно производить, придерживаясь следующей технологии: зачистить и притереть центровые отверстия в цапфах, шлифовать изношенные шейки до выведения следов износа, но не более, чем до размера, указанного в графе 3 табл. 16; нахромировать шлифованные поверхности с припуском на шлифовку 0,2—0,3 мм по диаметру, затем шлифовать хромированные поверхности до номинального размера.

Износ втулки верхней головки шатуна по внутреннему диаметру устраняется разверткой под ремонтный размер. Если износ выше допустимого и под ремонтный размер втулку развернуть нельзя, ее выпрессовывают и изготавливают новую из бронзы марки БрОЦС—5—6—4 (или другой). Затем просверливают во втулке отверстие для смазки (для М-600 диаметром 3 мм, а для М-300 — 2,5 мм) и развертывают ее под номинальный или меньший размер до размера шлифованного пальца, с учетом необходимого зазора между пальцем и втулкой.

Ремонтные размеры сверлений под поршневой палец во втулке шатуна приведены в табл. 17.

При изготовлении втулок смещение центров наружной и внутренней окружностей допускается не более 0,05 мм. Неперпендикулярность торцов к внутренней поверхности втулки — не более 0,05 мм. Торцы втулки по отношению к торцам верхней головки шатуна в направлении оси должны быть симметричны. Допускается смещение торцов до 0,5 мм.

Таблица 16

Место реставрации	Номинальный размер в мм		Предельно-допустимый размер в мм		Подготовленный под хромировку размер шейки в мм	
	М-600	М-300	М-600	М-300	М-600	М-300
Шейка под скользящий подшипник	29 ^{-0,06} _{-0,095}	—	28,96	—	28,7	—
Шейка левой цапфы под сальник	29 ^{-0,06} _{-0,095}	18 ^{-0,01}	28,94	17,97	28,7	17,8
Шейка правой цапфы под сальник	32 ^{-0,08}	18 ^{-0,01}	31,94	17,97	31,7	17,8
Шейка под шариковые* или роликовые подшипники	35 ^{-0,017}	20 ^{-0,014}	34,93	19,98	34,7	19,8
Конус под посадку маховика (линейный диаметр)	29,55 ^{-0,05}	—	29,45	—	29,25	—

* Диаметр 35^{-0,017} предусмотрен для подшипника № 307; для подшипника № 2307—35^{+0,027}_{+0,009}; для подшипника № 208—40^{-0,017} и для подшипника № 2208—40^{+0,027}_{+0,009}.

Износ и смятие шпоночного паза на цапфах устраняются заваркой старого паза и фрезеровкой нового или установкой ступенчатой шпонки. У цапфы мотопомпы М-300 фрезеровать шпоночный паз для посадки пускового механизма надо фрезой диаметром 16 мм.

Таблица 17

Марки мотопомп	Номинальный размер отверстий в мм	Предельно-допустимый размер без ремонта в мм	Ремонтный размер в мм
М-600	22 ^{+0,018} _{+0,006}	22,06	22,15 ^{+0,018} _{+0,006}
М-300	16 ^{+0,025} _{+0,006}	16,06	16,2 ^{+0,025} _{+0,006}

Незначительные повреждения резьбы цапфы вала исправляются зачисткой. Иногда резьбу восстанавливают углублением ее на токарном станке и зачисткой проходным резцом на глубину не более $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ высоты резьбового витка. Нарезку производят шагом, который имеет резьбу. Для мотопомпы М-600 резьба правой цапфы равна 1М18×1,5; левой — 2М24×1,5.

Перепрессовка кривошипно-шатунного механизма двигателя мотопомп М-300, СМ-2 и М-600 может быть выполнена лишь квалифицированным слесарем-механиком, поэтому рекомендации по ремонту кривошипа будут содержать лишь особенности ремонта в условиях мастерских.

При ремонте кривошип следует распрессовать, при этом пользуются приспособлением, показанным на рис. 111, а. В приспособлении щека противовеса закладывается за специальные съемочные выступы, а винт съема упирается в кривошипный палец.

Для запрессовки кривошипного пальца необходимо иметь ручной пресс и специальное приспособление (рис. 111, б или 111, в). Приспособление должно исключать возможные перекосы и неправильную сборку.

Комплектование деталей кривошипно-шатунного механизма надо производить в соответствии с табл. 6, так как новый палец будет полнее, чем старый, изношенный. Перед сборкой у деталей проверяется чистота беговых дорожек. Выпуклость роликовой дорожки допускается не более 0,006 мм, вогнутость не допускается вообще. Концы цапфы, подлежащей запрессовке, должны быть закруглены радиусом, равным 0,5 мм. Натяг между отверстиями щек противовесов и наружным диаметром концов цапф у мотопомпы М-600 должен быть не меньше 0,157 мм и не более 0,2 мм (у мотопомпы М-300 он равен 0,045—0,09 мм).

После того как будут подобраны шатун, палец и ролики, следует запрессовать палец в один из противовесов до упора в утолщенную часть пальца, затем набрать один ряд роликов вокруг пальца кривошипа и надеть на палец шатун; затем набрать второй ряд роликов. После этого шатун нужно зафиксировать и положить скобу между противовесами, зацепить ее в приспособлении за крюк и только тогда запрессовать уложенный на кривошипный палец второй противовес. По окончании запрессовки скоба из противовеса вынимается, а кривошип проверяется на биение по техническим условиям. Суммарный зазор между роликами должен быть в пределах 0,25—0,50 мм. Зазор между торцом нижней головки шатуна и щекой противовеса коленчатого вала, выбранного на одну сторону, допускается для мотопомпы М-600 в пределах 0,20—0,285 мм, а для мотопомпы М-300 — 0,10—0,15 мм.

Обе щеки должны быть запрессованы до упора в уступ цапфы, что можно проконтролировать щупом толщиной 0,05 мм, который не должен входить между уступом цапфы и торцом щеки. Несовпадение осей противовеса недопустимо.

В собранном коленчатом валу кривошипного механизма шатун должен вращаться вокруг цапфы свободно, без заеданий и задержек. Окончательная шлифовка цапф вала производится в собранном виде. Непараллельность осей коленчатого вала и отверстия верхней головки шатуна с запрессованной втулкой до-

пускается в пределах 0,2 мм на 200 мм длины от вертикальной оси шатуна. Окончательно отремонтированный вал проверяется на биение, при этом биение цапф допускается не более 0,04 мм.

§ 52. Ремонт и испытание магнето

Неисправности магнето чаще всего являются результатом повреждений прерывателя, угольных щеток и контактов.

Если контакты прерывателя подгорели, их зачищают мелким напильником. Сильно изношенные контакты заменяют новыми или наплавляют на старые латунным припоем в пламени паяльной лампы новые вольфрамовые пластинки.

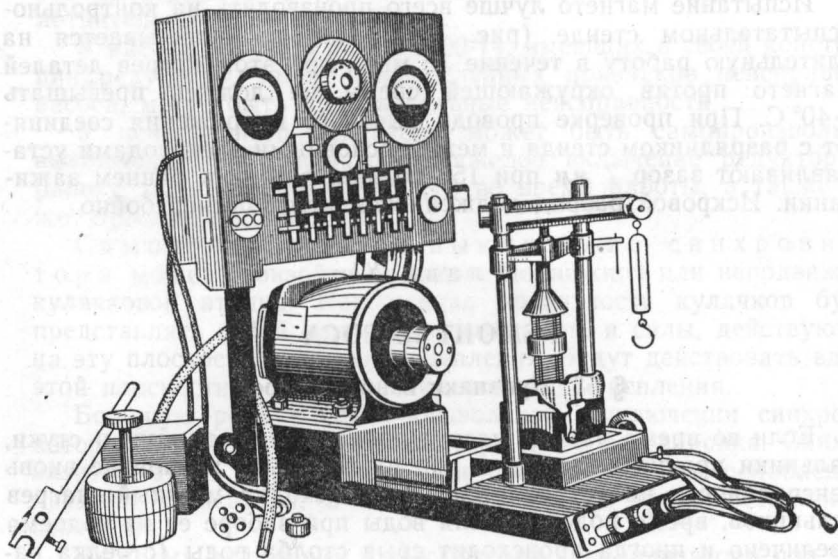


Рис. 112. Контрольно-испытательный стенд.

У угольных щеток должен быть плотный и чистый контакт. Ослабленные пружины, не создающие плотного прилегания щеток, заменяются; замасленные контакты зачищаются и восстанавливаются бархатным напильником.

Разборка магнето и исправление более серьезных дефектов производятся набором инструментов и специальных съемников.

Ремонт магнето, в основном, сводится к замене изношенных и поврежденных деталей новыми. Обязательной проверке подвергаются ротор, шарикоподшипники и шестерни. Качество сборки должно быть хорошим. Передняя и задняя оси ротора должны быть прямыми, и их биение в центрах не должно превышать 0,05 мм. Если биение больше указанного, крепление задней оси должно быть ослаблено и произведена ее правка деревянным молотком. Осевой люфт ротора в подшипниках

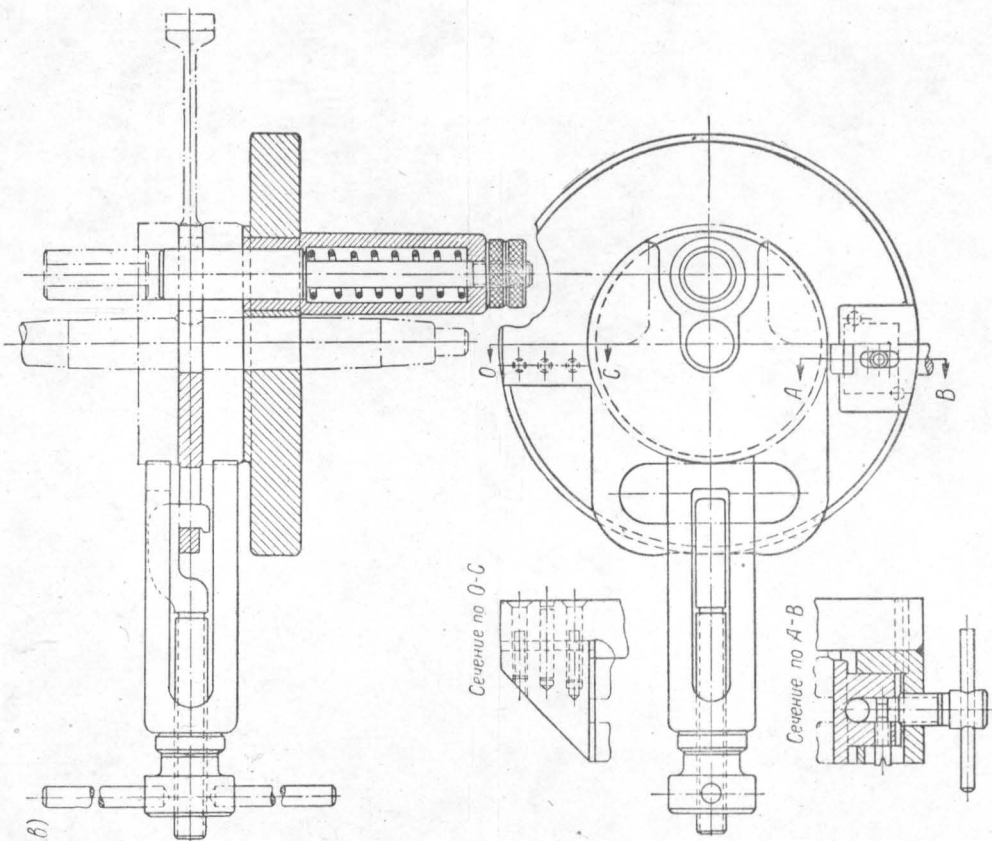


Рис. 111. Приспособление для запрессовки и распрессовки кривошипно-шатунного механизма:
 а — для распрессовки кривошипа мотопомпы М-600; б — для запрессовки кривошипа
 мотопомпы М-600; в — для запрессовки кривошипов двигателей других марок

не должен превышать 0,05 мм. Установка ротора проверяется на отсутствие заеданий. Шарикоподшипники проверяются по звуку, который они издают при работе. Для этого магнето дают переменное вращение от 300 до 2000 об/мин. Шум исправных подшипников — ровный и мягкий.

В процессе работы или разборки постоянные магниты теряют свою силу и размагничиваются. Намагничивание ротора осуществляется кратковременным включением тока три—пять раз в течение 3—5 сек. Два хорошо намагниченных ротора можно проверить без приборов, присоединив их концами друг к другу и отрывая их грузом весом не менее 7—8 кг.

Поврежденный конденсатор и катушки заменяют новыми.

Испытание магнето лучше всего производить на контрольно-испытательном стенде (рис. 112). Магнето испытывается на длительную работу в течение 30 мин., при этом нагрев деталей магнето против окружающей среды не должен превышать +40° С. При проверке провода высокого напряжения соединяют с разрядником стенда и между основными электродами устанавливают зазор 7 мм при 150 об/мин. ротора и раннем зажигании. Искровой разряд должен появляться бесперебойно.

Глава XI

РЕМОНТ НАСОСА

§ 53. Признаки износа насоса

Если во время работы насоса прослушиваются шум и стуки, сальники пропускают воду и при их подтяжке и набивке вновь неисправность не устраняется, а происходит местный нагрев сальников, время подсасывания воды при заборе ее из водоема увеличено и иногда происходит срыв столба воды (стрелка вакуумметра колеблется), насос не развивает должного напора, — то такой насос подлежит ремонту.

Стуки в насосе чаще всего происходят вследствие разработки шпоночных соединений рабочего колеса или ротора вакуум-аппарата и легко обнаруживаются при переменном покачивании вала в одну и другую стороны при неработающем агрегате. Одновременно при покачивании вала может прослушиваться шум вследствие задевания рабочих колес о направляющий аппарат или о внутренние стенки насоса. Это происходит при смещении рабочего колеса по шпоночному соединению, при разработке шариковых подшипников вала насоса или при ослаблении крепления колпачковой контргайки.

Пропуск воды в сальниках и одновременный нагрев их происходят от того, что вал насоса не сбалансирован с рабочими колесами, а шейки вала в местах соприкосновения с сальниками имеют большую выработку.

Отсутствие нормального разрежения в насосе и увеличение времени подсосывания воды обычно вызывается значительной разработкой и износом ротора вакуум-аппарата, износом пластинок, выработкой поверхности конусной пробки (пропуск воды в конусную пробку при полной затяжке гайки), неисправностью сальников, пробуксовкой конуса фрикционного сцепления (износ колеса или желобка фрикционного сцепления).

Насос не дает полной производительности и не развивает должного напора чаще всего от износа лопаток рабочего колеса и направляющего аппарата или попадания в них посторонних предметов. Могут быть также сработаны уплотнительные кольца.

У насоса ПН-1200 и ММ-1200-14, имеющих в своей конструкции редукторы, кроме перечисленных признаков неисправного насоса, могут быть дополнительные неисправности.

У неисправного редуктора может быть самопроизвольное выключение синхронизатора, тяжелое включение редуктора в работу, повышенный нагрев его во время работы, а также может прослушиваться шум.

Самопроизвольное выключение синхронизатора может произойти от износа подвижной или неподвижной кулачковой втулки. Изношенная поверхность кулачков будет представлять собой наклонную плоскость, и силы, действующие на эту плоскость в момент зацепления, будут действовать вдоль этой плоскости и выжимать кулачки из зацепления.

Большую роль в самопроизвольном выключении синхронизатора играют состояние фиксатора и его регулировка. Синхронизатор будет выключаться при поломанной или ослабленной пружине фиксатора, а также при износе кромок стопорного отверстия.

Во время включения и выключения синхронизатора под давлением пружины шарик правильно отрегулированного фиксатора сообщает эксцентриковому валу резкое движение по окружности и устанавливает его в положение фиксации. Замедленное движение валика в пределах 1 мм по окружности свидетельствует об ослаблении пружины. Если изношены кромки стопорной канавки валика, то при перемещении его по окружности во время включения и выключения синхронизатора не будет слышно щелчка удара шарика. Самовыключение также может наступить вследствие износа баббитовой втулки. Изношенная втулка перекашивается на валу, и в зацеплении кулачков создается осевая сила, выводящая кулачки из зацепления.

Тяжелое включение редуктора в работу вызывается забоем торцов кулачков муфты и ослаблением крепления посадки подшипников вала редуктора.

Повышенный нагрев редуктора может быть вызван повышенным уровнем масла, износом шестерен и заедани-

ем валов подшипника. Повышенный нагрев редуктора вызывает увеличенный расход масла, усиленный износ деталей и ведет к преждевременному разрушению редуктора. Чтобы выяснить причину повышенного нагрева редуктора, необходимо проверить в нем количество масла, а затем — крепление подшипников. Если количество масла в редукторе нормальное, а крепление крышек подшипников исправно, следует снять поддон редуктора, проверить степень износа подшипников и выявить причины заедания подшипников. Заедание может быть вызвано попаданием в подшипники посторонних предметов.

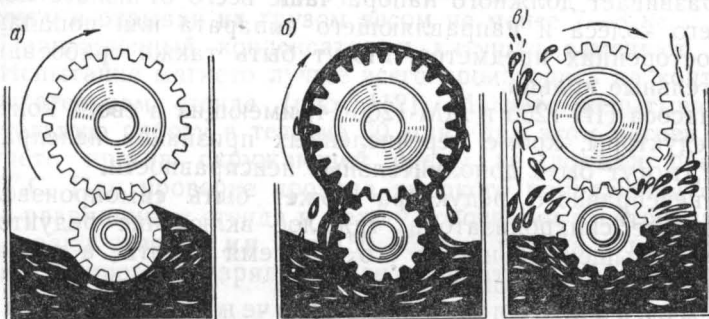


Рис. 113. Смазка зубцов шестерен редуктора:
а — при застывшем масле; б — при нормальной смазке; в — разбрызгивание масла при пониженной вязкости

Шум редуктора может быть вызван недостатком масла в картере или наличием масла в картере низкой вязкости, а также застыванием масла при работе в зимних условиях.

Если в картере редуктора залито масло низкой вязкости, то при работе шестерен на зубьях остается недостаточный слой масла (рис. 113), и зубья начинают работать как бы без смазки. Это приводит к повышенному износу поверхности зуба, и механизм редуктора преждевременно выходит из строя.

Шум в редукторе может быть вызван износом зубьев шестерен. При большом износе шестерен увеличивается боковой зазор между зубьями, вызывающий во время работы удары зубьев одной шестерни о зубья другой.

К увеличению радиального зазора между зубьями приводит износ или выплавление баббитовой втулки, вследствие чего зубья начинают работать с ударами.

Стук может быть вызван износом кулачков подвижной и неподвижной втулок. Особенно резко выявляются шум и стук в редукторе при его включении или в момент пуска насоса.

§ 54. Ремонт корпуса и крышки насоса

Ремонт корпуса и крышки насоса в большинстве случаев вызывается наличием следующих дефектов: повреждением корпуса, поломкой фланцев и ребер, наличием усадочных и газо-

вых раковин, обнаруженных в момент механической обработки, износом гнезд для посадки подшипников и повреждением резбовых отверстий.

Устранение указанных дефектов производится при помощи электродуговой или газовой сварки с предварительным подогревом корпуса. При той или другой сварке место заварки зачищается при помощи зубила, сверлением или другим механическим способом до здорового металла с тем, чтобы обеспечить провар сварочного шва. Подготовка производится U-образной разделкой трещины с углом наклона кромки 50—60°.

Электродуговая сварка осуществляется генератором постоянного тока в 20 *кв*а. Графитовые электроды применяются сечением в 10—12 *мм*² и длиной 200—250 *мм*.

Заполнение завариваемого шва производится свежим металлом (присадочными прутками), состав которого выбирается в зависимости от металла отливки. Для алюминиевых сплавов берутся прутки диаметром 3—4 *мм*, длиной 400—500 *мм*, по составу близкие к основному металлу (изготовленные из старых картеров и поршней). Для серого чугуна — стандартные прутки №№ I, II и III.

С целью удаления из расплавленной массы газов и шлаков присадочные прутки покрываются обмазкой (флюсом). Обмазка наносится кистью на прутки непосредственно перед сваркой. Для сварки отливок из алюминиевых сплавов рекомендуется применять флюс составом: креолит 40%, хлористый калий 30%, хлористый магний 15%, фтористый натрий 5%, канифоль 10%. Все компоненты должны быть размельчены в порошок (кроме хлористого магния) и замешаны на воде до консистенции жидкой пасты. Для сварки чугуна применяется флюс, состоящий из буры 50%, бикарбоната натрия 47% и окиси кремния 3%.

Режим заварки в зависимости от толщины отливки и диаметра присадочного прутка выбирается согласно табл. 18.

Таблица 18

Толщина завариваемой детали в <i>мм</i>	Диаметр присадочного прутка в <i>мм</i>	Сила тока в <i>а</i> для сварки алюминиевых сплавов
3—5	4—5	120—140
5—8		140—160
8—10	5—8	160—180
10—12		180—200
12—15	8—10	200—250
Свыше 15		250—300

При заварке предварительно расплавляется основной металл, а затем в сварочную ванну вводится присадочный материал. Образовывающаяся при заварке алюминиевых сплавов

пленку на поверхности сварочной ванны осторожно отодвигают присадочным прутом при его перемещении по направлению дальнейшей сварки. Сварка должна быть непрерывной и равномерной, расплавленный флюс должен полностью покрывать поверхность сварочной ванны. Угол наклона электрода во время заварки берется 60—80°, а присадочного прутка — 30—45°.

Газовая сварка производится с применением тех же присадочных прутков и флюсов, что и при электродуговой. Мощность горелки при этом выбирается в зависимости от толщины завариваемой отливки по табл. 19.

Таблица 19

Толщина завариваемой отливки в мм	Мощность горелки (расход ацетилена в л/час)	
	для алюминиевых сплавов	для медных сплавов
3—5	150—500	500—750
5—8	500—750	750—1000
8—10	750—1000	1000—1500

У небольших отливок место заварки следует нагреть до температуры 200—250° С. Нагрев можно производить газовой горелкой. Скорость охлаждения должна быть не более 250° С в час, для чего чаще всего деталь зарывают в горячую золу, песок и т. п.

Ремонт резьбовых отверстий для шпилек, спускных и воздушных краников, масленок очень часто встречается при ремонте корпуса насоса. Незначительные повреждения в виде сыпи в резьбе можно исправить проходным метчиком и установить шпильку увеличенного диаметра. Если в резьбовом отверстии сорвано несколько ниток нарезки, отверстие можно рассверлить, нарезать резьбу с увеличенным диаметром и поставить ступенчатую шпильку. Если у отверстия обломался край, его можно восстановить сваркой, предварительно высверлив полностью изношенную или сорванную резьбу. Затем отверстие прогреть горелкой и заплавить металлом присадочных прутков с применением флюса. Место заварки опилить, зачистить, рассверлить и в отверстие нарезать резьбу под нормальный размер шпильки (см. табл. 20).

В ответственной резьбе при нарезке зазоры допускаются до 0,1 мм, в неотвеченной — до 0,3 мм.

После ремонта корпуса, особенно после сварки, необходимо проверить привалочные плоскости и убедиться, не произошло ли их коробление. По техническим условиям допускаются: биение привалочной поверхности крепления корпуса насоса к картеру двигателя относительно оси ступицы для мотопомпы М-600 — не более 0,02 мм, для мотопомпы М-300 — не более 0,07 мм; биение установочного пояса корпуса относительно оси ступицы

Таблица 20

Назначение резьбы	Вид резьбы для мотопомп		
	М-600	СМ-2	М-300
Резьба для шпилек крепления корпуса насоса к двигателю	М8×1,25	М8×1,25	—
Резьба для шпилек крепления картера двигателя к основанию	М12×1,75	М12×1,75	—
Резьба для масленок	М12×1,75	—	М14×1,2
Резьба для шпилек крепления подсасывающего прибора к фланцу корпуса насоса	М10×1,5	М8×1,25	—
Резьба для шпилек крепления крышки к корпусу насоса	—	М12×1,75	М8×1,25
Резьба для спускных краников	—	Трубная 1/4"	М10×1,5

не более 0,015 мм для мотопомпы М-600 и 0,05 мм — для мотопомпы М-300; биение фланца для крепления крышки к корпусу насоса не более 0,02 мм для мотопомпы М-600 и не более 0,07 мм — для мотопомпы М-300.

После устранения дефектов корпус насоса подлежит испытанию на гидронепроницаемость под давлением 8 ати в течение 2 мин.

Пропитывание деталей бакелитовым лаком. Если после гидравлической пробы алюминиевый корпус дает пропуски воды каплями или потение, его подвергают бакелитации. Для этого деталь нагревают до температуры 60—80° С в продолжении 30—50 мин. и быстро, чтобы не дать остыть, заглушают все отверстия, за исключением одного, в которое наливается лак, нагретый до температуры 40—50° С. Это отверстие через шланг соединяют с насосом и создают давление в корпусе 5—7 ати в продолжении 3—5 мин., после чего давление снижается, лак выливается, а деталь подвергается естественной сушке при температуре 15—20° С в продолжении 2—3 час. Затем деталь помещают в сушильный шкаф и медленно нагревают по 5°, в течение 10 мин. до температуры примерно 110° С. Затем нагрев снижают до 4°, в течение 10 мин., нагревая деталь до 180° С. После этого деталь вынимают из шкафа и охлаждают до комнатной температуры. Эта операция длится примерно 6 час.

§ 55. Ремонт деталей насоса

Ремонт рабочего колеса насоса чаще всего сводится к реставрации шпоночного паза, восстановлению сваркой (методом наплава) выходных кромок направляющих лопаток, слесарной обработке этих кромок, зачистке каналов, направляющих воду, от неровностей, заусениц и наплавов, проверке колеса на биение и его балансировке.

Ширина восстановленных выходных лопаток должна быть в соответствии с техническими условиями. После ремонта рабочие колеса проверяют на биение. Неконцентричность внутренней окружности ступицы рабочего колеса (М-600 — диаметром $25^{+0,023}$, М-300 — диаметром $16^{+0,12}_{-0,24}$) к наружной окружности уплотнительного кольца допускается не более 0,05 мм (М-600) и 0,04 мм (М-300).

Торцевое биение наружных стенок колеса по отношению к отверстию ступицы допускается не более 0,08 мм (М-600) и не более 0,06 мм (М-300). Биение наружной окружности колеса к его оси допускается не более 0,2 мм (М-600) и не более 0,1 мм

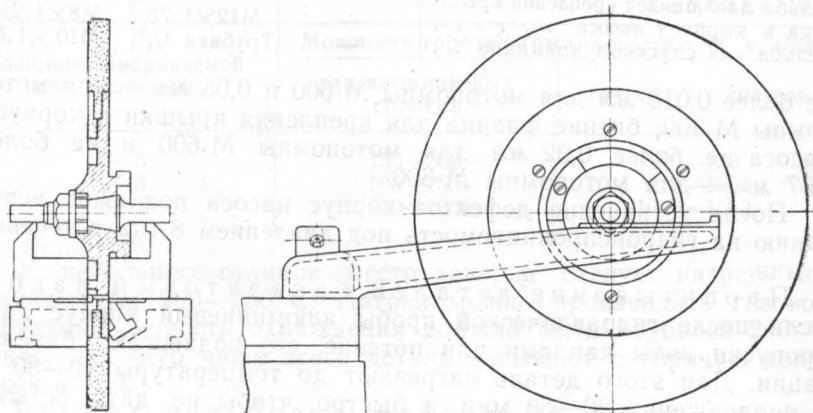


Рис. 114. Балансировка рабочего колеса.

(М-300). Рабочее колесо необходимо балансировать. Балансировка производится вместе со специально изготовленным валом, на который временно насаживают рабочее колесо и все вместе укладывают на ножи специального приспособления (рис. 114). Колесо вместе с валом, получившим движение от руки, перекачиваясь по угольникам, останавливается в тот момент, когда наиболее тяжелая часть его будет находиться в нижнем положении. Для уравнивания с утолщенной частью колеса излишки металла снимают сверлением или другим способом (шабером) до тех пор, пока вновь перекачиваемое по ножам колесо будет в состоянии безразличного равновесия, т. е. будет останавливаться в любом положении. Тогда балансировка считается законченной. Пренебрегать балансировкой нельзя, так как одной из причин выработки шеек валов (в местах прилегания сальников) и подшипников являются несбалансированные рабочие колеса.

Ремонт направляющего аппарата подобен ремонту рабочего колеса. По техническим условиям несовпадение центров наружной и внутренней окружностей направляющего

аппарата допускается не более 0,15 мм. При токарной обработке базовой, т. е. установочной, окружностью будет внутренняя. Непараллельность и перпендикулярность их осей допускаются не свыше 0,1 мм.

Ремонт вала насоса. При ремонте насоса (мотопомп М-300, ММ-1200 и М-1200) встречаются следующие повреждения вала: износ цапф вала в местах соприкосновения с сальником и в местах посадки шарикоподшипников, износ резьбы, разработка шпоночных канавок и конусов.

Износ вала в местах посадки подшипников и соприкосновения его с сальником рассмотрен в разделе ремонта кривошипно-шатунного механизма.

Износ резьбы наблюдается в результате осевых усилий, которым часто сопутствуют динамические нагрузки. Истирание резьбовых витков происходит чаще всего у резьбовых соединений, подвергающихся частым подтяжкам в процессе технического осмотра, а также вследствие неправильной затяжки, плохого монтажа и естественного износа. Указанные дефекты вызываются излишними усилиями затяжки, особенно с применением ключа, наращиваемого трубой.

Незначительные повреждения резьбы вала зачищаются напильником. Вытянутую или поврежденную вершину резьбы можно восстановить ее углублением на токарном станке и зачисткой проходным резцом $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ высоты резьбового витка. Нарезку надо вести тем же шагом. Наиболее радикальными способами ремонта сильно поврежденной резьбы являются обварка резьбового конца вала и нарезка резьбы вновь. Предварительно, во избежание шлакования, удаляют все остатки старой резьбы.

Чаще всего шпоночные пазы изнашиваются в результате недостаточно плотной посадки шпонки в гнезде или недостаточно качественной обработки боковых поверхностей шпонки или паза. Смятие стенок шпоночной канавки может быть из-за резкого пуска или сбрасывания нагрузки на насос. Наиболее рациональные методы ремонта шпоночного паза следующие:

увеличение ширины шпоночного паза за счет снятия боковой поверхности паза и постановка увеличенной или ступенчатой шпонки;

изготовление паза на новом месте под углом 90—180° по отношению к старому с заваркой старого и обточкой места заварки. Заделка шпоночного паза изображена на рис. 115.

Основными причинами износов конусных соединений являются ослабление резьбового соединения для крепления сопряженных деталей на конических концах валов и чрезмерные осевые нагрузки, вызывающие вытягивание резьбы. По мере последовательных подтягиваний уменьшается торцовый зазор, оставляемый для натяга конуса. Его, обычно, восстанавливают стачиванием (рис. 116), а конус шлифуют. В случае невозмож-

ности восстановления конусного соединения таким образом, можно рекомендовать (особенно для термически обрабатываемых валов) их хромирование. Когда на конусе расположен шпо-

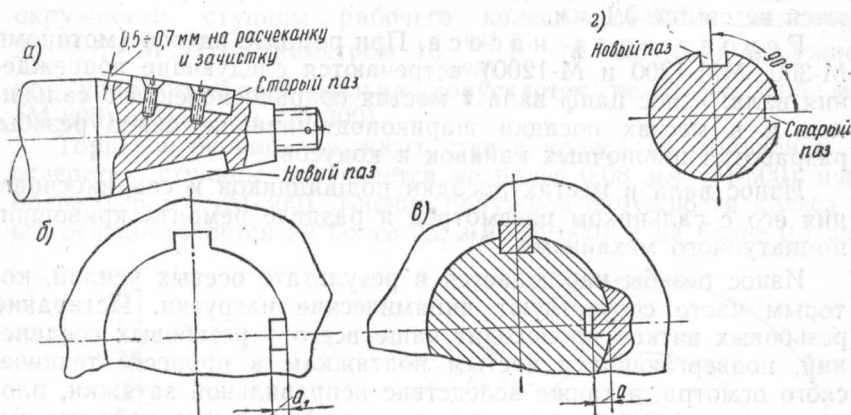


Рис. 115. Схема изготовления шпоночного паза на новом месте:

а — заделка фальшивой шпонки; б — выступ в конусном отверстии, получающийся в результате выработки; в — пример вдавливания металла в старый паз; г — смещение нового паза на 90°

ночный паз, он почти всегда приводит к повреждению конуса, а поэтому при заварке паза одновременно обрабатывают и поверхность конуса, после чего его протачивают и шлифуют.

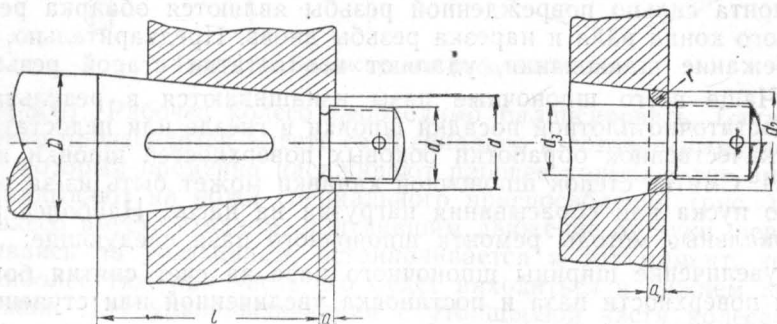


Рис. 116. Подрезка торца конуса.

§ 56. Ремонт редуктора

Ремонт кулачкового вала редуктора чаще всего сводится к реставрации кулачков вала и шпоночного паза.

Ремонт кулачков надо производить в комплексе с кулачками приводного валика. Изношенные кулачки вала редуктора спиливаются по плоскости их соприкосновения до ликвидации изношенных кромок. Тогда кулачковую муфту приводного ва-

лика следует изготовить вновь с более толстыми кулачками, с расчетом сохранения радиального зазора между кулачками 1,5—2 мм. Изношенные кулачки можно ремонтировать при помощи газовой сварки, после чего наваренный слой обтачивается и кулачки фрезеруются под соответствующий размер. Свободный конец закаленного валика при наплавке кулачков рекомендуется погрузить в воду.

Изношенный шпоночный паз ремонтируется методом, рассмотренным ранее.

Изнашивание подвижной и неподвижной втулок чаще всего происходит от повреждения или забоя кулачков, повреждения резьбы под установочную гайку, изнашивания мест посадки подшипников, износа баббитового слоя неподвижной кулачковой втулки и от разработки шпоночного паза.

Все дефекты устраняются ранее рассмотренным способом.

Места под подшипники при незначительном износе реставрируются накаткой, благодаря чему слой металла несколько поднимается, и это дает возможность восстановить на некоторое время необходимый натяг в посадке подшипника. Этот способ несовершенен. При незначительных износах места посадки подшипников и места вращения шестерни на втулке можно восстановить хромированием. При более значительных износах шейку обтачивают до 0,75—1 мм на сторону и наплавляют слоем металла электросваркой с последующей механической обработкой под необходимый размер.

Более частым видом ремонта неподвижной кулачковой втулки является восстановление баббитового слоя. Если поверхность не имеет видимых недостатков, необходимо проверить, не отстал ли баббит от тела втулки. Это делается легким постукиванием о втулку, и чистый (не дребезжащий) звук будет свидетельствовать о хорошем состоянии заливки. Наволакивание слоя баббита устраняется шабровкой. Выплавка баббита и чрезмерный износ требуют перезаливки втулки и ее шабровки. Нормально пригнанная втулка имеет зазор 0,06—0,09 мм. Об этом зазоре судят по возможности поворачивания вала от руки и одновременном отсутствии какой-либо поперечной «игры». Втулку желательно проверить вместе с шестерней на биение. Допустимое биение шестерни после обработки отверстия втулки должно быть не более 0,1 мм иначе шестерня будет издавать большой шум и изнашиваться неравномерно. Нарастающий с течением времени зазор до 0,15 мм ведет к ремонту втулки.

Ремонт конусного сцепления, в основном, сводится к восстановлению рабочих поверхностей конусов шестерни и подвижного конуса. После проверки на биение конуса протачивают на токарном станке. Базовой поверхностью является ступица колеса.

Подшипники, имеющие износ, заменяются новыми.

Эксцентриковый валик вследствие ослабления крепления рукоятки или прогиба кривошипа может давать неполное включение. Валик следует выправить, рукоятку надежно закрепить, разработанное отверстие фиксатора следует восстановить заваркой или установкой увеличенного шарика. Поломанная пружина фиксатора или синхронизатора заменяется новой.

Износ шестерни. Естественный износ шестерни в зубьях приводит к увеличению разбега в зацеплении, что связано с ростом ударов в зубцах. При дальнейшем износе под действием ударов происходят выкрашивание и отслоение цементации, после чего шестерни подвергаются уже значительным разрушениям. Износ зубьев выявляется измерением бокового зазора в зацеплении щупом. Нормальный боковой зазор составляет около 0,1—0,15 мм, износ допускается до 0,8—1 мм. Радиальный зазор составляет обычно 0,16—0,2 модуля и при работе шестерни может подвергаться изменениям вследствие износа подшипников и перекоса валов.

Для восстановления шестерни требуется сложное приспособление, а в условиях индивидуального ремонта можно рекомендовать лишь зачистку зуба. Шестерни с поломанными или выкрошенными зубьями следует заменить. Замену надо производить комплектно, так как замена только одной шестерни вызывает неравномерный износ поверхности зубьев и повышенный шум редуктора.

§ 57. Ремонт вакуум-аппарата

Изношенный и подлежащий ремонту ротационный вакуум-аппарат не создает вовсе или медленно создает разрежение (менее 500 мм рт. ст.). Время подсосывания воды увеличено до 50 сек. и выше, вследствие износа ротора и пластин (роликов). При подсосывании воды из водоема фрикционное колесо пробуксовывает в желобке маховика. Сам вакуум-аппарат работает с сильным шумом и пропуском воздуха и воды между конусной частью корпуса и осью пробки.

Ремонт корпуса вакуум-аппарата заключается: в заварке трещин и обломов; в исправлении резьбовых отверстий для пушковой ручки (M14×2), колпачковой масленки (M10×1) и шпилек крышки (M6×1); в расточке или проточке конусной части; в замене или развертке втулок под цапфы ротора; в выверке и шабровке плоскостей разъема; в устранении выработки внутренней цилиндрической и торцевой поверхностей корпуса.

Реставрация корпуса производится проточкой его цилиндрической поверхности на 0,2—0,3 мм и ее шлифовкой под ремонтный размер, а иногда проточкой до размера под запрессовку гильзы диаметром $61^{+0.2}$ мм. В первом случае устанавливается

розор увеличенного размера, а во втором — ротор остается старь. Гильза запрессовывается с натягом 0,015 мм. При расточке ее внутренней поверхности под необходимый размер выдерживается эксцентриситет, равный $3^{+0,05}$ мм с припуском на расточку после запрессовки, равным 0,5 мм.

Конусная часть корпуса притирается вместе с осью-пробкой при помощи пасты или наждачного порошка. Однако ограничиться притиркой удастся редко, так как в местах сверления пробки она сильно покрывается коррозией и пропускает воздух. В этом случае корпус протачивается на 0,2—0,3 мм, а пробка изготавливается вновь из стали марки Ст. 30.

Ремонтные размеры втулок корпуса и крышки приведены в табл. 21.

Таблица 21

Наименование втулок	Материал	Номинальные размеры втулок			Предельно-допустимый размер без ремонта в мм
		длина в мм	внешний диаметр в мм	внутренний диаметр в мм	
Втулка крышки	БрОЦС 5—6—4	32	$25^{+0,095}_{+0,050}$	$20^{+0,023}$	$20,1^{+0,023}$
Втулка подшипника корпуса	БрОЦС 5—6—4	25	$25^{+0,095}_{+0,050}$	$20^{+0,023}$	$20,1^{+0,023}$
Гильзы корпуса вакуум-аппарата	Ст. 45	67,5	$61^{+0,2}$	$56^{+0,2}$	$56,2^{+0,2}$

В окончательно обработанной цилиндрической части корпуса вакуум-аппарата допускается неперпендикулярность стенок к основанию 0,02 мм на длине 60 мм; непараллельность стенок втулки оси корпуса — не более 0,02 мм на длине 100 мм; конусность на всю длину — не более 0,02 мм. При сборке допускается зазор в наиболее узком месте — 0,17—0,20 мм.

Ш и б е р н ы й р о т о р повреждается прежде всего по внешней окружности от попадания песка между ротором и корпусом вакуум-аппарата. От удара о ролики происходят истирание кромок шлицевых пазов, а также истирание поверхности в местах соприкосновения с втулкой и сальником.

Реставрацию ротора можно производить шлифовкой наружной поверхности и изношенных шеек, предварительно зачистив и притерев центровые отверстия в цапфах. Шлифовку надо производить до выведения следов износа, но не более, чем до размера: у цапфы — до $19,8^{+0,04}_{-0,07}$; у ротора — до $49,8^{+0,34}_{-0,5}$. В этом случае

нужно иметь втулки ремонтного размера. Шпоночная канавка реставрируется способом, рассмотренным ранее. Кромки шли-

цевых пазов зачищаются, ролики ставятся нехромированные или изготовленные вновь увеличенного размера.

Если корпус растачивается и не гильзуется, ротор изготовляется вновь из стали марки Ст. 45. Номинальные размеры ротора приведены на рис. 117. При фрезеровке шлицевых пазов надо учесть смещение оси паза от оси цапф на 3 мм. На краях пазов ротора и на краях пластин (СМ-2) необходимо снять фаски под углом 45° размером 0,3 мм, иначе острые кромки могут сминаться и способствовать заеданию пластин. Пригонку пластин и пазов следует производить, пользуясь шупом (проходной шуп — 0,05 мм, непроходной — 0,12 мм). Измерение производится в трех точках.

Износ и пробуксовка фрикционного шкива вакуум-аппарата, т. е. его конусная часть, восстанавливаются наращиванием слоя металла сваркой. После этого производится проточка шкива под размер паза маховика, а угол конусности при этом выдерживается равным 11°26'.

Поршневой вакуум-аппарат прост в изготовлении и в ремонте. Основные его неисправности устраняются заменой манжет плунжера и шаровых клапанов.

У газоструйного вакуум-аппарата изнашиваются или подгорают заслонка с осью и сопла, которые изготовляются вновь. Изношенные зубчатый сектор и зубчатое колесо пускового механизма заменяются новыми. При изготовлении этих деталей можно руководствоваться данными, приведенными в табл. 22.

Таблица 22

Наименование	Мотопомпы	
	М-600	М-300
а) Колесо		
Материал	Ст. 20	ЭИ-274
Глубина цементации в мм	0,5—0,8	0,3—0,5
Твердость по Роквеллу	50—56	50—58
Число зубцов	20	17
Угол зацепления в град.	15	—
Угол наклона зуба (левый) в град.	12	—
Модуль фрезы в мм	2,75	—
Шаг зацепления в мм	—	2,75
Диаметр начальной окружности в мм	—	47
б) Сектор		
Число зубцов	66	63
Угол наклона	Левый	—
Диаметр начальной окружности в мм	—	155,6

Профиль зуба зубчатого колеса должен быть получен путем обкатки на зубофрезерном станке червячной фрезой М-2,75 с углом зацепления 15°.

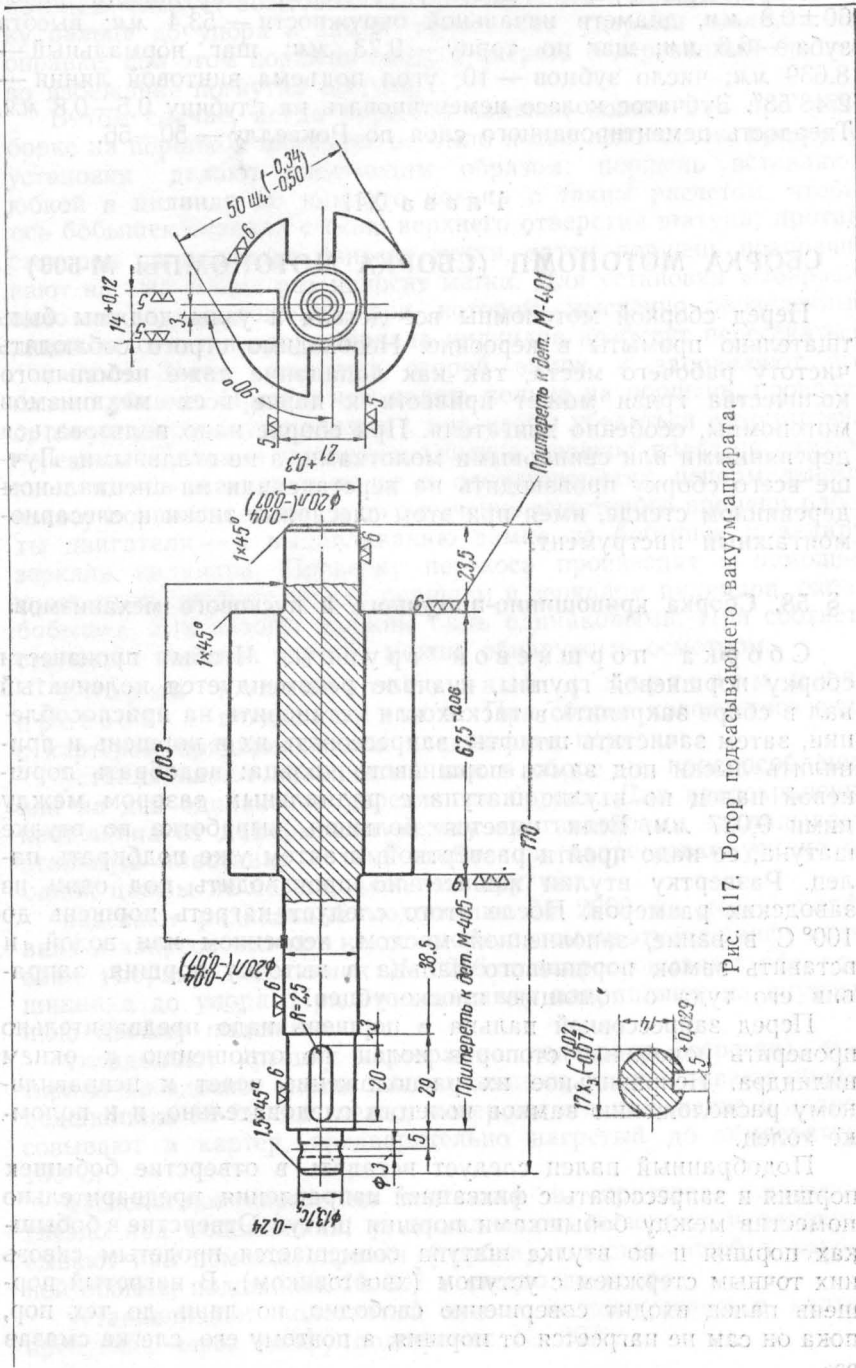


Рис. 117. Ротор подсасывающего вакуум-аппарата.

Параметры фрезы: диаметр внешней окружности равен $60 \pm 0,8$ мм, диаметр начальной окружности — 53,4 мм; высота зуба — 6,6 мм; шаг по торцу — 9,73 мм; шаг нормальный — 8,639 мм; число зубцов — 10; угол подъема винтовой линии — $2^\circ 48' 53''$. Зубчатое колесо цементировать на глубину 0,5—0,8 мм. Твердость цементированного слоя по Роквеллу — 50—56.

Глава XII

СБОРКА МОТОПОМП (СБОРКА МОТОПОМПЫ М-600)

Перед сборкой мотопомпы все детали и узлы должны быть тщательно промыты в керосине. Необходимо строго соблюдать чистоту рабочего места, так как попадание даже небольшого количества грязи может привести к порче всех механизмов мотопомпы, особенно двигателя. При сборке надо пользоваться деревянными или свинцовыми молотками, а не стальными. Лучшее всего сборку производить на верстаке или на специальном деревянном стенде, имея при этом слесарные тиски и слесарно-монтажный инструмент.

§ 58. Сборка кривошипно-шатунного и пускового механизмов

Сборка поршневой группы. Чтобы произвести сборку поршневой группы, вначале рекомендуется коленчатый вал в сборе закрепить в тисках или установить на приспособлении, затем зачистить штифты, запрессовать их в поршень и припилить лыски под замки поршневого кольца: подобрать поршневой палец по втулке шатуна с радиальным зазором между ними 0,027 мм. Если имеется большая выработка во втулке шатуна, ее надо пройти разверткой, а затем уже подбирать палец. Развертку втулки желательно производить под один из заводских размеров. После этого следует нагреть поршень до 100°C в ванне, заполненной маслом, керосином или водой, и вставить замок поршневого пальца в выточку поршня, заправив его туда с помощью плоскогубцев.

Перед запрессовкой пальца в поршень надо предварительно проверить положение стопоров колец по отношению к окнам цилиндра. Неправильное их расположение ведет к неправильному расположению замков колец, а следовательно, и к поломке колец.

Подобранный палец следует вставить в отверстие бобышек поршня и запрессовать с фиксацией направления, предварительно поместив между бобышками поршня шатун. Отверстие в бобышках поршня и во втулке шатуна совмещается продетым сквозным точным стержнем с уступом (хвостовиком). В нагретый поршень палец входит совершенно свободно, но лишь до тех пор, пока он сам не нагреется от поршня, а поэтому его, слегка смазав

автомом, следует возможно быстрее вставить в бобышки. Досылку пальца до упора в замок производят ударами молотка по оправке, при этом поршень следует опереть о деревянный брусок во избежание погнутия шатуна.

В том случае, когда поршень заменен новым или при разборке на поршне и цилиндре не было поставлено меток, проверку установки делают следующим образом: поршень вставляют юбкой в цилиндр до нижнего кольца с таким расчетом, чтобы ось бобышек совпала с осью верхнего отверстия шатуна; против стопоров на цилиндре наносят метки, затем поршень поворачивают на 180° и еще раз наносят метки. Для установки выбирают одно из двух положений, при котором мысленно проведенные линии от отметки вдоль зеркала цилиндра не будут пересекаться с окнами. Затем вставляют второй замок и заправляют его глоскогубцами. Прежде чем надеть кольца на поршень, проводят пробную установку цилиндра с тем, чтобы убедиться в отсутствии перекоса поршня в цилиндре. Обычно перекос является следствием изгиба шатуна и ведет к одностороннему ненормальному износу поршня и колец, а по истечении некоторого времени работы двигателя — к выдавливанию замка из бобышек и задиру зеркала цилиндра. Проверку перекоса производят с помощью шупа, пропущенного между поршнем и зеркалом цилиндра, около бобышек. Эти зазоры должны быть одинаковыми. При соответствующих навыках перекос можно обнаружить осмотром.

Сборка коленчатого вала с картером и напрессовка подшипников. При сборке коленчатого вала с картером придерживаются следующего порядка:

устанавливают коленчатый вал в сборе на приспособление или на два одинаковых деревянных бруска. Для предохранения кривошипа от деформации между противовесами закладывают стальную пластинку с тем, чтобы при напрессовке усилие от одной цапфы не передавалось на другую;

надевают радиальный подшипник № 2208 на левую цапфу вала и запрессовывают не до упора, затем на эту же цапфу надевают упорный подшипник № 8206 и запрессовывают оба подшипника до упора. При этом оправку направляют на внутреннюю обойму подшипника;

укладывают крышку картера на подставку (верстак), протирают посадочное гнездо под подшипник, устанавливают обойму подшипника № 2208 в гнездо, выверяют его положение и запрессовывают в картер, предварительно нагретый до температуры 100°C ;

располагают картер на подставку и, притерев посадочное гнездо под подшипники, устанавливают, выверяют и запрессовывают при помощи оправки (трубки), приставленной к наружной обойме, подшипник № 307 в гнездо до упора;

устанавливают коленчатый вал с подшипниками в картер, пропуская через цапфу подшипник № 307;

располагают корпус картера с коленчатым валом на верстаке горловиной вниз, прочищают привалочные поверхности (плоскости разъема) и, уложив смазанную солидолом бумажную прокладку на плоскость разъема, надевают крышку картера на шпильки корпуса картера, пропустив горловину через цапфу вала;

выровнив крышку и корпус картера, надевают на шпильки пружинные шайбы и навинчивают на них гайки. Окончательная затяжка гаек производится крест-накрест, после чего выступающие части прокладки обрезают по всему контуру картера;

вложив резиновую прокладку в корпус упорного подшипника и смазав резьбу тавотом, навинчивают корпус подшипника на резьбу крышки картера;

проверяют продольный люфт в картере и осуществляют его регулировку. После этого производят окончательную затяжку корпуса подшипника.

В окончательно собранном картере осевое перемещение коленчатого вала (осевой люфт) допускается не свыше 0,05 мм. Регулировка осевого положения вала достигается при помощи подтяжки корпуса упорного подшипника на резьбе. Если вал туго вращается, зазор надо увеличить, отпустив корпус на резьбе. Для подтяжки корпуса применяется специальный ключ.

При вращении коленчатого вала в подшипниках противовес и шатун не должны задевать за внутреннюю поверхность картера. Небольшое заедание может быть устранено шабровкой картера плоским или фасонным шабером. Исправление картера зубилом не допускается.

Для набивки сальника нанизывают на длинную (левую) цапфу вала поочередно просаленные фетровые кольца в количестве трех-четырех штук (до уровня с опорной канавкой) и уплотняют их при помощи оправки (втулки) ударом по ней ручником. Затем надевают на цапфу нажимное и пружинное кольца, заправляя последнее с помощью оправки в опорную канавку, выточенную в корпусе упорного подшипника. После этой операции нажимное кольцо (уплотнительную шайбу) во избежание заедания за вал отцентровывают. После заправки сальника картер поворачивают на другую сторону и в той же последовательности производят набивку второго сальника.

После сборки вала с картером концы вала проверяются на биение, при этом отклонение (радиальное биение) на шейке под маховик, под рабочее колесо и под подшипник корпуса насоса допускается не свыше 0,04 мм.

Посадка маховика и зубчатой муфты на вал. Перед посадкой маховика на цапфу протирают посадочные места коленчатого вала, подгоняют и припиливают шпонку по гнезду вала. Затем устанавливают шпонку на вал, надевают на цапфу маховик пазом в шпонку и запрессовывают его на конусную часть цапфы.

Напрессовку маховика надо производить специальным приспособлением, а не наколачивать его ударами молотка, что неизбежно ведет к ослаблению и расшатыванию прессовых соединений коленчатого вала и его шатунной цапфы. Особенно вредно удары отражаются на состоянии шариковых и роликовых подшипников.

Затяжку гайки приспособления надо производить ключом постепенно подтягивая ее без перекосов.

Перед напрессовкой маховика желательно проверить конусное отверстие под посадку его на вал. Это отверстие проверяется калибром-пробой, поверхность которой должна прилегать к поверхности отверстия равномерно и не менее чем на 75 % всей поверхности. Иногда маховик подвергается статической балансировке. Радиальное биение маховика после посадки на конусную шейку коленчатого вала допускается не свыше 0,04 мм, торцовое биение — не свыше 0,05 мм, наличие натяга 1—1,5 мм.

После посадки маховика приступают к посадке храпового механизма и зубчатки на правую цапфу вала. Для этого подгоняют и припиливают шпонку по гнезду вала, зачищают пазы муфты и устанавливают шпонку на вал. Затем на конец вала надевают зубчатую муфту, запрессовывают ее до упора, надевают зубчатку и вставляют пружину так, чтобы она одним концом упиралась в кольцевую выточку муфты, а другим концом — в глубокую выточку пусковой зубчатки, прижимая ее к храповой муфте. После этого запрессовывают муфту сцепления привода магнето, устанавливают шайбу и предварительно затягивают гайку. Заклинив маховик, затяжку гайки производят окончательно, после чего «усики» шайбы завертывают.

§ 59. Сборка насоса

Запрессовка направляющего аппарата и установка арматуры насоса. Для сборки арматуры в крышку насоса на резьбу следует вместе с паклей и суриком вернуть спускной пробковый краник диаметром $\frac{1}{4}$ " и присоединить ниппель, также с паклей и суриком, для трубки охлаждения. Таким же способом вернуть краник и в корпус насоса. Затем вырезать картонную прокладку, заправить ее в насадку, а насадку навинтить на приемный патрубок крышки насоса до совмещения отверстий под шплинт, после чего произвести шплинтовку. После этой операции корпус насоса отделяют от крышки насоса и устанавливают в корпус направляющий аппарат. С помощью деревянного молотка аппарат запрессовывают в корпус до упора.

Присоединение корпуса насоса к картеру двигателя. Для присоединения корпуса насоса к картеру двигателя следует:

установить на верстак корпус насоса и картер двигателя;
прочистить гнездо сальника, привалочные поверхности и уста-

ровочные пазы корпуса насоса и крышки картера, смазать втулку корпуса насоса;

надеть корпус на длинную цапфу вала и при помощи гаек, проложенных пружинящими шайбами, присоединить его к картеру двигателя. Перед затяжкой гаек проверить совпадение опорных поверхностей насоса и картера и в случае необходимости произвести подгонку, затем гайки затянуть;

поставить и завернуть в корпус картера на сурик и паклю пробковый кран $\frac{1}{8}$ ";

промыть в керосине масленку и завернуть в штуцер на паклю и сурик, а затем штуцер с масленкой в сборе, в свою очередь на пакле и сурике, завернуть в корпус насоса.

По окончании указанной работы масленку надо набить тавотом и продавить его в отверстие для смазки втулки.

Сборка насоса и набивка сальника. Перед сборкой следует притереть по плите чашку сальника, очистить от облоя уплотнительное резиновое сальниковое кольцо и подогнать по гнезду вала, а шпонки подогнать по шпоночному пазу рабочего колеса. Уплотнительное кольцо надо вставить в чашку сальника и все вместе вложить в корпус насоса, уплотнив оправкой. Затем установить пружину с регулировочной шайбой и сжать пружину ручником, а шпонки рабочего колеса завести в шпоночные гнезда, после чего сцентрировать пружину. Пружина, упираясь в регулировочную шайбу, будет прижимать уплотнительное сальниковое кольцо к цапфе. Установив шпонки в цапфу коленчатого вала, можно посадить на них и запрессовать рабочее колесо с помощью оправочной втулки. При установке рабочего колеса на коленчатый вал его надо располагать так, чтобы прорезь у обода колеса встала точно посередине лопаток направляющего аппарата. Это можно достичь при помощи регулировочных жестяных прокладок между торцом ступицы колеса и упорным выступом вала.

При постановке рабочего колеса надо обратить внимание на состояние края лопаток. Они должны быть чистыми, гладкими, без забоин от попадания посторонних предметов, края лопаток должны быть закруглены.

Поставив на цапфу шайбу и навинтив на конец цапфы специальную гайку, надо законтрить ее резьбовым колпачком. Затем, смазав солидолом привалочные плоскости корпуса и крышки насоса, вставить в кольцевой паз крышки резиновую прокладку (шнур), не допуская наличия зазора в стыке шнура во избежание пропуска воздуха. После этого следует установить крышку на четыре болта М10, подложить шайбы под гайки и предварительно их затянуть, а после установки кронштейна бензобака и выверки крышки относительно корпуса болты затянуть окончательно. Затем надевают резиновый шланг охлаждения одним концом на ниппель, а другим — на регулировочный краник корпуса насоса и обвязывают конец крана со шлангом проволокой.

§ 60. Сборка узлов мотопомпы на основание

Монтаж мотора-насоса на основание мотопомпы. При установке узла мотора-насоса на основание мотопомпы допускается зазор между лапами картера насоса и плоскостью основания не свыше 0,5 мм, который выбирается затяжкой. Большой зазор устраняется подкладками.

Пропустив через отверстие в основании и в лапах картера мотора четыре болта М10, надевают на них шайбы с гайками и предварительно их затягивают. Затем, повернув собранный агрегат на бок (90°), устанавливают шайбы на шпильки насоса, пропущенные через отверстия в основании мотопомпы, навинчивают на них восемь гаек М12 и поочередно затягивают все гайки окончательно. Вновь поставив мотор-насос в горизонтальное положение, в отверстие корпуса ввинчивают краник под манометр.

После затяжки гаек надо проверить, не произошел ли перекос вала. Вал должен свободно вращаться от руки.

Сборка цилиндра с картером и холодная обкатка двигателя. Перед сборкой цилиндра с картером следует притереть канавки поршня по поршневым кольцам, собрать трубчатый угольник для охлаждения с патрубком, обернуть его резьбовую часть асбестовым шнуром с суриком и ввернуть в цилиндр. Затем надевают прокладку на шпильки и устанавливают карбюраторный всасывающий патрубок. Установив поршень в ВМТ, подкладывают под его юбку на картер деревянные колодки (по одной с каждой стороны шатуна) и, когда поршень будет стоять вертикально, надевают на него поршневые кольца, пользуясь приспособлением. После этого приступают к установке цилиндра на картер, для чего протирают полость цилиндра концами, покрывают его тонким слоем автола и устанавливают на шпильки картера бумажную прокладку. Надев цилиндр на поршень, утопляют поршневые кольца в ручьи поршня, опускают его на картер. Когда все кольца войдут в полость цилиндра, надобность в деревянных подкладках отпадает и их можно будет убрать, а цилиндр установочным буртом и фланцем посадить на четыре шпильки картера, установить шайбы, закрепить гайки и затянуть.

По окончании установки цилиндра выступающие части прокладки надо обрезать и присоединить оба конца шланга магистрали охлаждения, а концы обмотать проволокой.

Собранный таким образом двигатель должен быть подвергнут холодной обкатке на стенде от привода электромотора при 1400 об/мин. в течение 2—3 час. В период обкатки происходит приработка поршневых колец по зеркалу цилиндра и выявляются дефекты сборки. Перед обкаткой цилиндр надо залить автолом, пресс-масленки набить тавотом и продавить. После хо-

лодной обкатки полости картера и цилиндра должны быть тщательно промыты керосином. Для этого электромотор следует остановить, налить в цилиндр керосин, открыть краник картера, включить электромотор и промыть полость цилиндра, а затем приступить к установке головки цилиндра.

Установка пускового механизма на основании и центровка магнето. Для сборки пускового механизма необходимо:

зажать в тиски ось педали, запрессовать в нее штифт диаметром 6×35 , отрезать лишний конец штифта и снять заусенцы;

поставить на ось педали пружину, а затем разверткой развернуть отверстие в секторе и смазать его солидолом;

поставить на ось педали сектор в сборе и застопорить его винтом, конец пружины заправить за сектор;

установить на ось шайбу и кронштейн магнето, а затем к кронштейну присоединить магнето;

установить пусковой механизм с кронштейном на основание мотопомпы, вставить ось в картер двигателя и закрепить;

пусковым механизмом подвести поршень в ВМТ, установить промежуточную муфту и произвести центровку вала двигателя с валом магнето, при этом надо выдержать зазор между муфтой магнето и промежуточной муфтой $1-0,5$ мм;

пропустить четыре болта М10 в основание и в кронштейны магнето, проложить шайбы и затянуть предварительно гайки, повернуть мотопомпу на 90° и затянуть гайки окончательно;

поставить мотопомпу вновь в горизонтальное положение и приступить к проверке зацепления пускового механизма.

Собранная мотопомпа должна отвечать следующим условиям: зубчатка пускового механизма должна свободно вращаться против часовой стрелки и надежно входить в зацепление с зубчатой муфтой храповика при повороте зубчатки в обратную сторону. Сектор педали пускового механизма должен свободно входить в зацепление с пусковой зубчаткой и свободно возвращаться в исходное положение под действием пружины. В рабочем положении сектор должен полностью по всей окружности находиться в зацеплении с зубчаткой. Допускается рихтовка сектора. При нерабочем положении рычага зубцы сектора должны полностью выйти из зацепления с зубцами зубчатки. Радиальный зазор между сцепленными зубцами сектора и зубчатки должен быть в пределах $0,3-0,5$ мм.

Сборка и установка задвижки. Для сборки задвижки следует:

вернуть винт в корпус задвижки;

вставить в гнездо корпуса кольцо-обойму, резиновый сальник, шайбу и все это закрепить запорным кольцом;

насадить маховичок на квадрат винта, надеть шайбу и навернуть гайку М10;

навернуть диск с резьбой на шток, надеть диск с отверстием и резиновую прокладку, а затем прижать прокладку вторым диском с резьбой, навинтив его на шток. Затем установить клапан в сборе в корпус задвижки.

Для установки собранной задвижки надевают прокладку и устанавливают задвижку на фланец насоса, закрепляя ее четырьмя болтами М10.

В собранной задвижке стержень клапана должен легко, без заеданий, передвигаться по каналу винта. Винт должен без качки и заеданий ввертываться и вывертываться из корпуса.

Сборка вакуум-аппарата. Для сборки вакуум-аппарата следует: прорубить смазочную канавку во втулке, запрессовать ее в корпусе вакуум-аппарата и досверлить смазочное отверстие во втулке; припилить пластинки по пазу и по торцу ротора; притереть ось-пробку по корпусу и промыть детали, вставить ротор в корпус, вложить шесть пластин, положить прокладку, поставить крышку на четыре болта и обрезать выступающие части прокладки; вложить фетровый сальник в выточки крышки; вернуть масленки в корпус и в крышку, и набить тавотом; подогнать шпонку, насадить фрикционное колесо на валик ротора, надеть шайбу, навернуть гайку и зашплинтовать. Установить ось-пробку в картере.

В настоящее время у мотопомп М-600 пластинчатый вакуум-аппарат заменен роликовым.

После сборки вакуум-аппарат подлежит испытанию. Перед испытанием заливают масло в корпус и проворачивают ротор несколько раз. Затем вакуум-аппарат подвергают наружному осмотру с проверкой плотности прилегания оси-пробки в корпусе вакуум-аппарата и совпадения их каналов. Совпадение по длине каналов должно быть не менее 75%.

При вращении фрикционного колеса ротор должен без заеданий проворачиваться, а пластины или ролики — свободно разбрасываться.

Испытание вакуум-аппарата производится на специальной установке, в которой вакуум-аппарат всасывает воздух из замкнутого резервуара при $n=2600$ об/мин. Разрежение, созданное при этом, должно быть не менее 500 мм рт. ст.

После испытания вакуум-аппарат монтируется на мотопомпу, для чего необходимо:

поставить одну-две прокладки под фланец оси-пробки;

установить сетку и ось-пробку, и в сборе установить их на шпильки корпуса насоса, вложить шайбы, а гайки затянуть;

надеть корпус вакуум-аппарата в сборе на ось-пробку, отрегулировать его вращение и совпадение фрикционного колеса с трапециевидной канавкой маховика;

навернуть на ось-пробку гайку с шайбой, вложить рукоятку выступами в паз корпуса, а затем навинтить вторую гайку и затянуть.

В последних выпусках мотопомп М-600 с роликовыми вакуум-аппаратами рукоятка ввинчивается в резьбовое отверстие корпуса, а на пробку, после надевания на корпус, ставится пружина с шайбой.

После регулировки и окончательной сборки фрикционное колесо должно плавно, без заеданий, включаться в трапециевидную выточку на маховике. Возможность перемещения фрикционного колеса вдоль оси относительно канавки маховика должна быть обеспечена в пределах не более 1 мм на обе стороны. Отключенный вакуум-аппарат должен устойчиво находиться в этом положении.

Установка бензобака и карбюратора. Для установки бензобака и карбюратора необходимо:

надеть карбюратор на патрубок до упора, закрепив хомутом;

вывернуть винты из круглых гаек стяжки бака (один конец), вставить их в отверстие кронштейна и вновь вернуть винты;

положить прокладки под бак, поставить бак на кронштейн, охватить его стяжками и закрепить их на кронштейне с другой стороны бака;

одеть резиновый бензоустойчивый шланг одним концом на краник бензобака, другим — на штуцер карбюратора, обмотать проволокой оба конца, затянуть и заправить концы;

установить глушитель на шпильки выхлопного патрубка-фланца и затянуть гайки.

Мотопомпа подлежит испытанию на водоеме.

§ 61. Испытание мотопомпы

Испытание мотопомпы после ремонта производится при геометрической высоте всасывания 1,5 м. После запуска мотопомпа должна работать под нагрузкой 1 час. 25 мин. при давлении воды в насосе в 4 ати. После этого мотопомпа в течение 5 мин. должна работать на максимальных оборотах и развивать напор и производительность в соответствии с гидравлической характеристикой для каждого типа мотопомпы. Допускается снижение подачи насоса не более 5%. Недостатки, обнаруженные при испытании, необходимо устранить.

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ I. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО МОТОПОМП

Глава I. Описание мотопомп

§ 1. Основные механизмы мотопомпы и их назначение	3
---	---

А. Переносные мотопомпы

§ 2. Мотопомпы М-600 и СМ-2	6
§ 3. Мотопомпа М-300	14
§ 4. Другие мотопомпы	20

Б. Прицепные мотопомпы

§ 5. Мотопомпы М-1200 и ММ-1200	24
---	----

Глава II. Двигатель

§ 6. Рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя	40
§ 7. Рабочий процесс четырехтактного карбюраторного двигателя	46
§ 8. Кривошипно-шатунный механизм двухтактного двигателя	50
§ 9. Кривошипно-шатунный механизм четырехтактного двигателя	70
§ 10. Механизм газораспределения четырехтактного двигателя	73

Глава III. Система питания

§ 11. Топливо для мотопомп	75
§ 12. Общие принципы карбюрации и устройство простейшего карбюратора	77
§ 13. Карбюратор К-28	81
§ 14. Карбюратор К-37	87
§ 15. Карбюратор К-40	91
§ 16. Карбюратор К-14	93
§ 17. Приборы подачи топлива к карбюратору	98

Глава IV. Система зажигания

§ 18. Принцип работы и рабочий процесс магнето	100
§ 19. Опережение зажигания и влияние его на работу двигателя	102
§ 20. Магнето М-276	104
§ 21. Магнето СС-4, СС-2	108
§ 22. Магнето М-19	113
§ 23. Запальная свеча и провода высокого напряжения	115

Глава V. Центробежный насос

§ 24. Основные величины, характеризующие работу насоса	117
--	-----

§ 25. Устройство, принцип действия и основные свойства центробежного насоса	118
§ 26. Конструктивные элементы и детали центробежного насоса	124

Глава VI. Подсасывающие приборы

§ 27. Поршневой вакуум-аппарат	133
§ 28. Ротационный вакуум-аппарат	137
§ 29. Газоструйный вакуум-аппарат	139

РАЗДЕЛ II. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОТОПОМП

Глава VII. Работа на мотопомпе

§ 30. Обкатка мотопомпы и ежедневное обслуживание при смене дежурства	142
§ 31. Доставка мотопомпы на пожар и установка ее к водосточнику	146
§ 32. Запуск двигателя и управление мотопомпой на пожаре при заборе воды из открытого водоема	147
§ 33. Обслуживание мотопомпы во время работы на пожаре и по окончании работы	152
§ 34. Особенности обслуживания мотопомпы в зимнее время	154
§ 35. Обслуживание мотопомпы в гараже после возвращения с пожара	155

Глава VIII. Техническое обслуживание и регулировка

§ 36. Уход за системой зажигания и установка зажигания	157
§ 37. Уход за системой смазки	163
§ 38. Уход за цилиндрами двигателя и удаление нагара	166
§ 39. Уход за системой питания и регулировка карбюратора	168
§ 40. Номенклатура работ технического обслуживания № 1	173
§ 41. Техническое обслуживание № 2	182
§ 42. Испытание насоса на герметичность	185
§ 43. Возможные неисправности переносных и прицепных мотопомп	186

РАЗДЕЛ III. РЕМОНТ МОТОПОМП

Глава IX. Разборка мотопомп

§ 44. Общие правила разборки мотопомп	195
§ 45. Разборка переносных мотопомп	195
§ 46. Разборка прицепных мотопомп	198

Глава X. Ремонт двигателя

§ 47. Признаки износа двигателя	199
§ 48. Износ и ремонт цилиндров двигателя	200
§ 49. Ремонт и подбор поршней по цилиндру и поршневых пальцев по поршню	205
§ 50. Подгонка поршневых колец по цилиндру	208
§ 51. Ремонт и перепрессовка кривошипно-шатунного механизма	210
§ 52. Ремонт и испытание магнето	217

Глава XI. Ремонт насоса

§ 53. Признаки износа насоса	218
§ 54. Ремонт корпуса и крышки насоса	220
§ 55. Ремонт деталей насоса	223
§ 56. Ремонт редуктора	226

§ 57. Ремонт вакуум-аппарата	228
--	-----

Глава XII. Сборка мотопомп (сборка мотопомпы М-600)

§ 58. Сборка кривошипно-шатунного и пускового механизмов . . .	232
§ 59. Сборка насоса	235
§ 60. Сборка узлов мотопомпы на основание	237
§ 61. Испытание мотопомпы	240

Пожарные мотопомпы

РАЗДЕЛ II. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОТОПМЫ

Глава VII. Работа на мотопомпе

- 1. Общие сведения о мотопомпе и ее назначении
- 2. Подготовка мотопомпы к работе
- 3. Правила работы на мотопомпе
- 4. Уход за мотопомпой
- 5. Ремонт мотопомпы
- 6. Эксплуатация мотопомпы в зимнее время
- 7. Эксплуатация мотопомпы в жаркое время
- 8. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной влажности
- 9. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной температуры
- 10. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной запыленности
- 11. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 12. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 13. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 14. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 15. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 16. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 17. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 18. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 19. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности
- 20. Эксплуатация мотопомпы в условиях повышенной загазованности

Глава VIII. Техническое обслуживание и регулировка

- 1. Уход за системой смазки и системой зажигания
- 2. Уход за системой питания
- 3. Уход за системой охлаждения
- 4. Уход за системой привода и системой сцепления
- 5. Уход за системой привода и системой сцепления
- 6. Уход за системой привода и системой сцепления
- 7. Уход за системой привода и системой сцепления
- 8. Уход за системой привода и системой сцепления
- 9. Уход за системой привода и системой сцепления
- 10. Уход за системой привода и системой сцепления
- 11. Уход за системой привода и системой сцепления
- 12. Уход за системой привода и системой сцепления
- 13. Уход за системой привода и системой сцепления
- 14. Уход за системой привода и системой сцепления
- 15. Уход за системой привода и системой сцепления
- 16. Уход за системой привода и системой сцепления
- 17. Уход за системой привода и системой сцепления
- 18. Уход за системой привода и системой сцепления
- 19. Уход за системой привода и системой сцепления
- 20. Уход за системой привода и системой сцепления

РАЗДЕЛ III. РЕМОНТ МОТОПМЫ

Глава IX. Разборка мотопомпы

- 1. Общие правила разборки мотопомпы
- 2. Разборка верхнего мотопомпы
- 3. Разборка нижнего мотопомпы

Глава X. Ремонт мотопомпы

- 1. Ремонт системы зажигания
- 2. Ремонт системы питания
- 3. Ремонт системы охлаждения
- 4. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 5. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 6. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 7. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 8. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 9. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 10. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 11. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 12. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 13. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 14. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 15. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 16. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 17. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 18. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 19. Ремонт системы привода и системы сцепления
- 20. Ремонт системы привода и системы сцепления

Бурмистров Александр Георгиевич
Пожарные мотопомпы

Редактор **С. В. Попов** Редактор издательства **В. В. Гипп**
Художественный редактор **К. А. Кабанов**
Техн. редактор **С. В. Волков** Корректор **Т. И. Звороно**

Сдано в набор 17/III 1958 г. Подписано к печати 20/VIII 1958 г.
Формат бум. 60×92¹/₁₆ Печ. л. 15,25+1 вкл. Уч.-изд. л. 16,1
Л-104146 Изд. № 151 Тираж 15 000 Заказ 223

Типография № 5 Углегехиздата. Москва, Ж-88, Южно-портовый 1-й пр., 17