

А. Ф. АНДРОНОВ, Н. И. БОРИСОВ, М. Н. КУПЕРМАН
и Ю. А. ХАЛЬФАН

РЕМОНТ АВТОМОБИЛЯ „МОСКВИЧ“

РАЗБОРОЧНО-СБОРОЧНЫЕ
И РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ РАБОТЫ



МАШГИЗ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1952

Настоящая книга содержит практические указания по ремонту автомобиля „Москвич“. Книга рассчитана на инженерно-технических работников, механиков и персонал авторемонтных мастерских и заводов, а также может быть полезна индивидуальным владельцам автомобилей „Москвич“.

Рецензенты:

канд. техн. наук Г. В. Крамаренко и инж. П. И. Майков

Редактор канд. техн. наук А. С. Литвинов

*Редакция литературы по автотракторной промышленности
Зав. редакцией инж. В. В. БРОКШ*

ПРЕДИСЛОВИЕ

С каждым днем повышается материальное благосостояние и растут культурные потребности трудящихся нашей социалистической Родины.

В настоящее время десятки тысяч рабочих, служащих, колхозников, инженеров и работников науки и искусства являются владельцами малолитражных автомобилей «Москвич».

Значительное распространение получили автомобили «Москвич» также и в народном хозяйстве нашей страны.

Необходимыми условиями для поддержания многочисленного парка автомобилей «Москвич» в исправном состоянии являются надлежащая организация технического обслуживания и своевременное проведение высококачественного ремонта.

Эксплуатация автомобиля «Москвич» показала, что отсутствие пособий по его ремонту во многих случаях приводит к затруднениям в выборе наиболее целесообразной последовательности разборочно-сборочных операций. Применение неправильных приемов не только вызывает увеличение времени выполнения ремонта, но и не обеспечивает принятые заводом-изготовителем регулировки механизмов и посадки сопряженных деталей.

В книге приведены только методы ремонта автомобиля, которыми предусмотрена замена изношенных или поврежденных деталей, узлов и агрегатов новыми или отремонтированными с применением деталей как стандартных, так и ремонтных размеров. В отдельных случаях приводятся указания по технологическим приемам ремонта и применяемые ремонтные приспособления.

В книге рассматриваются преимущественно сборочно-разборочные операции, регулировка, проверка и испытание (после сборки) механизмов и агрегатов автомобиля. При этом приводятся только те работы, необходимость которых была выявлена в процессе, наблюдения за эксплуатацией и по данным заводских испытаний нескольких автомобилей, прошедших до 60 тыс. км.

Дальнейшее изучение и обобщение опыта эксплуатации автомобилей «Москвич», как находящихся в пользовании индивидуальных владельцев, так и в автотранспортных предприятиях, позволит уточнить перечень и объем работ, необходимых при текущем, среднем и капитальном ремонтах автомобиля.

Ремонт электрооборудования вследствие его специфичности в книге не рассматривается.

Многие из рекомендуемых в книге приспособлений, оборудование и инструмент для ремонтных работ разработаны и изготовлены на Московском заводе малолитражных автомобилей.

Учитывая назревшую необходимость в руководящем материале по ремонту автомобиля «Москвич», такая книга, по мнению авторов, окажется полезной для ознакомления с главнейшими видами разборочно-сборочных и регулировочных работ и особенностями их выполнения. На основе приведенных ниже материалов авторемонтные предприятия смогут соответственно подготовить технологический процесс, оборудование и приспособления, необходимые для ремонта автомобилей «Москвич».

В написании книги принимали участие инженеры-конструкторы: Л. И. Белкин, А. Л. Зилов, Ю. М. Немцов, И. В. Новоселов, Ю. В. Подобед, К. И. Файбисович и С. Д. Чуразов.

Рассматривая данную работу как первый опыт решения поставленной задачи, составители считают, что она может иметь ряд недостатков. О всех замеченных недочетах книги, а также о пожеланиях, просьба сообщить по адресу: Москва, Остаповское шоссе, 82, Московский завод малолитражных автомобилей, отделу главного конструктора.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЯ, МОСКВИЧ", моделей 400-420 и 400-420А

Общие данные

Число мест (включая место водителя)	4
Общий вес автомобиля в снаряженном состоянии в кг:	
без нагрузки	855
с полной нагрузкой	1155
Распределение веса по осям автомобиля в кг:	
без нагрузки на переднюю ось	430
» на заднюю ось	425
с нагрузкой на переднюю ось	540
, на заднюю ось	615
Габаритные размеры в мм:	
длина	3855
ширина	1400
высота (без нагрузки):	
с закрытым кузовом (модель 400—420)	1555
с открытым кузовом (модель 400—420А)	1558
База в мм	2340
Колея в мм:	
передних колес (по грунту)	1105
задних колес	1168
Наименьший радиус поворота (по наружной колее переднего колеса) в м	6
Наибольшая скорость при полной нагрузке (на гладком и ровном шоссе) в км/час	90
Расход топлива на 100 км пути в л	9
Расстояние (просвет) от земли до низших точек автомобиля при нормальной нагрузке и нормальном давлении в шинах в мм:	
до поперечной рулевой тяги	200
до картера заднего моста	200

Двигатель

Тип двигателя	Четырехтактный, карбюраторный
Число цилиндров	4
Диаметр цилиндра в мм	67,5
Ход поршня в мм	75
Рабочий объем в л	1,07
Степень сжатия (средняя)	5,8

Мощность наибольшая (при 3000 об/мин) в л. с.	23
Крутящий момент наибольший (при 2000) об/мин) в кгм	5,5
Наименьший удельный расход топлива в г/э л. с. ч.	300
Порядок работы цилиндров	1—5—4—2
Цилиндры.	Чугунные, отлиты в одном блоке с верхней частью картера. Расположение — вертикальное, в один ряд
Головка	Чугунная, съемная
Поршни.	Из алюминиевого сплава, с овальной неразрезной юбкой; снабжены одним маслосъемным и двумя компрессионными кольцами
Поршневые пальцы.	Плавающие
Коленчатый вал	Стальной, кованый, трехопорный, статически и динамически сбалансированный; шейки подвергнуты поверхностной закалке
Коренные подшипники	С толстостенными стальными сменными вкладышами, залитыми баббитом
Распределительный вал	Стальной, кованый, трехопорный; шейки и кулачки подвергнуты поверхностной закалке
Привод распределительного вала.	Шестеренчатый; ведомая шестерня текстолитовая
Клапаны.	Нижние односторонние; клапанные пружины — с переменным шагом навивки; седла выпускных клапанов вставные
Толкатели.	Регулируемые, чугунные
Зазоры между стержнями клапанов и толкателями (при холодном двигателе) в мм: для впускного клапана	0,15—0,17
для выпускного клапана	0,20—0,22
Фазы распределения: впускного клапана	Открытие 5° до в. м. т.; закрытие 39° после н. м. т.; продолжительность впуска 224°
выпускного клапана	Открытие 50° до н. м. т.; закрытие 6° после в. м. т.; продолжительность выпуска 236°
Система смазки.	Комбинированная (под давлением и разбрызгиванием), с фильтром тонкой очистки масла
Масляный насос	Шестеренчатый, расположен внутри картера и приводится во вращение от распределительного вала
Рабочее давление масла в кг/см ²	2-3,5
Применяемое топливо	Бензин А-66 с октановым числом 66 (ГОСТ 2034-51)
Бензиновый насос	Диафрагменный с отстойником в головке насоса; снабжен рычагом ручной подкачки
Карбюратор	К-25, с падающим потоком, балансируемый, с ускорительным насосом и экономайзером
Воздушный фильтр	Сетчато-масляный (без ванны), объединен с глушителем шума всасывания
Газопровод	Чугунный, расположен на правой стороне двигателя
Глушитель	Прямоточный, трехкамерный, с перфорированными трубами
Система охлаждения	Водяная, открытая, с принудительной циркуляцией, снабжена термостатом

I; Радиатор.	Пластинчатый
Термостат.	С гофрированным баллоном
Водяной насос.	Центробежного типа, приводится во вращение от коленчатого вала клиновидным ремнем
Вентилятор.	Двухлопастный, установлен на валу якоря генератора
Сухой вес двигателя в кг: с полным оборудованием (без сцепления и коробки передач)	138
со сцеплением и коробкой передач.	150
Трансмиссия	
Сцепление.	Однодисковое, сухое, с гасителем крутильных колебаний (демпфером) в ступице ведомого диска
Коробка передач	Двухходовая, с тремя передачами вперед и одной назад. Все шестерни имеют винтовые зубья. Вторичный вал с винтовыми шлицами
Передаточные отношения: первой передачи	3,56:1
второй передачи	1,73:1
третьей передачи 1:1 (прямая) заднего хода	4,44:1
Карданная передача	Открытого типа. Вал трубчатый, со скользящей вилкой на переднем конце. Карданные шарниры снабжены игольчатыми подшипниками
Главная передача	Одинарная коническая, со спиральными зубьями передаточное отношение 5,14:1
Дифференциал	Конический, с двумя сателлитами

Ходовая часть

Задний мост и привод к колесам.	Задний мост — ведущий. Полуоси — полуразгруженного типа. Передача толкающих усилий и реактивных моментов — задними рессорами
Задняя подвеска	Продольные, полуэллиптические рессоры, осями на задних ушках. Число листов — 7
Амортизаторы задней подвески.	Гидравлические, одностороннего действия
Передний мост и передняя подвеска	Передний мост — трубчатая балка, жестко укрепленная на раме; подвеска — независимая, пружинная, с продольными рычагами
Амортизаторы передней подвески.	Гидравлические, одностороннего действия, конструктивно объединены с агрегатами независимой подвески
Рама.	Короткая, только в передней части кузова
Колеса	Штампованные, дисковые, со съемными колпаками. Число шпилек крепления колес — 5. Профиль обода 3,00 D x 16"
Ступицы передних колес	Из ковкого чугуна, в одной отливке с тормозными барабанами или составные (ступица из ковкого чугуна, барабан из серого чугуна)
Ступицы задних колес	Из ковкого чугуна, в одной отливке с тормозными барабанами или составные (ступица стальная, барабан из серого чугуна)

Запасное колесо Установлено снаружи на панели багажника кузова

Шины:

Размер 5,00—16

Давление воздуха в шинах
в кг/см²:

передних колес 1,8

задних колес 2,0

Механизмы управления

Рулевое управление:

тип рулевого механизма . Глобоидальный червяк с трехзубым сектором передаточное отношение . 15 : 1

Тормоза:

ножной Колодочный, с гидравлическим приводом, действует на все колеса

ручной С механическим тросовым приводом, действует только на колодки тормозов задних колес через уравнитель

Электрооборудование

Номинальное напряжение в в . 6

Аккумуляторная батарея . . 3 СТ-60

Катушка зажигания Б-28

Прерыватель-распределитель . Р-28, с центробежным регулятором опережения зажигания

Свечи НА-11/11-АУ, неразборные, с резьбой 14Х1,25

Генератор Г-28, трехщеточный, с реле обратного тока

Стартер СТ-28, с механическим принудительным включением и муфтой свободного хода

Фары ФГ-5, двухламповые; центральная лампа ближнего и дальнего света, двухнитевая (21 и 32 свечи) и лампа света стоянки (1 свеча)

Задний фонарь ФП-5, двухламповый, для освещения номерного знака (лампа в 3 свечи) и сигнала „Стоп" (лампа в 21 свечу)

Плафон ПК-5, с лампой в 2 свечи

Звуковой сигнал С-52, электрический, вибрационный

Предохранители Плавкие, 4 шт. в одном блоке, расположены под капотом на шите передка

Контрольно-измерительные приборы и специальное оборудование

Приборы Комбинация приборов (КП-8) с электромагнитным указателем уровня бензина и манометром давления масла с трубчатой пружиной
Спидометр (СП-18) с суммарным счетчиком пробега

Оборудование Стеклоочиститель с механическим приводом от двигателя

Кузов

Тип кузова 1. Закрытый, четырехдверный, цельнометаллический, несущий
2. Открытый, четырехдверный, цельнометаллический с мягким складным тентом, несущий

Оборудование кузова Два вешевых ящика с крышками в панели переднего щитка, ящик для инструмента в полукузова под левым передним сиденьем, противосолнечный щиток, зеркало заднего вида, коврики на полу кузова

Стекла Ветровое стекло плоское „триплекс" или „сталинит", поворотное стекло передней двери „триплекс" или „сталинит"; остальные стекла — „фурко"1

Вентиляция кузова а) бессквозняковая — осуществляется в передней части кузова посредством поворотных стекол в передних дверях;
б) обычная — посредством опускания стекол в дверях

Переднее сиденье Подвижное, с общей двухместной подушкой и отдельными спинками на шарнирах

Заднее сиденье С двухместной подушкой и сплошной откидной спинкой

Багажник Размещен за спинкой заднего сиденья; пол багажника фанерный

Оперение Передние и задние крылья съемные
Задние крылья имеют резиновые предохранительные накладки

Буферы Капот двухстворчатый, запирающийся снаружи
Передний и задний, штампованные, хромированные

Окраска Глифталевой эмалью

Заправочные емкости в л:

Бензинового бака	31,0
Системы охлаждения	6,0
Системы смазки двигателя	3,3
Картера коробки передач	0,4
Картера заднего моста	0,9
Картера рулевого механизма	0,13
Системы гидравлического привода тормозов	0,5
Переднего амортизатора и цилиндра подвески	0,1
Заднего амортизатора	0,1

Заводские номера автомобиля (шасси), кузова и двигателя выбиты на табличке, помещенной на кузове под капотом и на блоке двигателя, с правой стороны, за бензонасосом.

¹ С конца 1951 г. завод ставит в кузова стекла „сталинит" (ветровое—полированное).

Максимально допустимые зазоры и износы основных сопряженных деталей, кривошипно-шатунного и распределительного механизмов двигателя

Наименование элементов деталей и сопряженных пар трущихся деталей	Максимально допустимые				Место замера
Цилиндр (зеркало) . .	—	—	0,25	0,05	Цилиндр— в двух взаимно перпендикулярных направлениях
Отверстие под палец в поршне	—	—	0,02	0,02	
Канавка поршня—поршневое кольцо . . .	0,15(по высоте)	—	—	—	По краям По середине
Поршневой палец	—	—	0,02	—	
Поршень (бобышки) — поршневой палец . .	0,05	—	0,05	0,01	
Поршневое кольцо . .	2,0 (в замке)	—	—	—	
Поршневое кольцо . .	—	—	0,07(по высоте)	—	Замерять шупом у кольца, вставленного в калибр
Цилиндр — поршень	0,30	—	—	—	
Втулка верхней головки шатуна	—	—	0,05	0,03	Цилиндр—в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца на высоте 10 — 15 мм от верхней плоскости блока. Поршень—в плоскости, перпендикулярной к оси пальца, на расстоянии 5—10 мм от низа юбки
Поршневой палец — шатун	0,10	—	—	—	
Шатунные подшипники	—	—	0,04	0,03	
Нижняя головка шатуна—щека кривошипа	—	0,30	—	—	

1. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

1. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ И ОТКЛОНЕНИЯ ОТ НОРМЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

В соответствии с утвержденной Министерством автомобильного транспорта РСФСР системой все виды ремонта двигателя (текущий, средний и капитальный) производятся только по потребности. Основанием для соответствующего ремонта служит наличие неисправностей в работе двигателя, обнаруживаемых либо в процессе эксплуатации, либо при технических осмотрах автомобиля.

Примерами таких неисправностей являются: 1) повреждение прокладки головки блока цилиндров; 2) чрезмерные износы деталей двигателя (цилиндров, поршней, подшипников и т. д.); 3) пригорание поршневых колец; 4) негерметичность клапанов; 5) поломка клапанных пружин; 6) заедание клапанов в направляющих; 7) повреждение термостата; 8) падение давления в системе смазки ниже $1,0 \text{ кг/см}^2$ при скорости автомобиля свыше 50 км/час ; 9) выплавление баббита из коренных или шатунных подшипников; 10) заедание деталей двигателя; 11) повышенный расход масла (свыше 5% от фактического расхода топлива).

Некоторые неисправности проявляются сейчас же после их возникновения (например, заедание каких-либо деталей или прекращение подачи топлива, вследствие чего двигатель останавливается; перебои в работе двигателя вследствие выхода из строя свечи зажигания и т. д.). Многие же неисправности продолжительное время не выявляются достаточно отчетливо (износы деталей двигателя, повышенный пропуск газов кольцами, повышенное нагарообразование и т. д.). При наличии таких неисправностей двигатель работает внешне удовлетворительно. Поэтому для сохранения работоспособности двигателя необходима периодическая принудительная проверка технического состояния двигателя и устранение обнаруженных неисправностей.

В случае недостаточной ясности причин той или иной неисправности в работе двигателя следует прежде всего проверить работу систем зажигания, питания, охлаждения и смазки. Только убедившись в полной исправности этих систем, можно переходить к определению дефектов кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения.

Продолжение табл. 1

Наименование элементов деталей и сопряженных пар трущихся деталей	Максимально допустимые				Место замера
Коренные шейки коленчатого вала			0,07	0,05	
Коренные шейки коленчатого вала—вкладыши подшипников	0,18	—	—	—	Замерять латунной пластинкой толщиной 0,18 мм, закладываемой между шейкой вала и вкладышем крышки подшипника
Шатунные шейки коленчатого вала	—		0,06	0,05	
Шатунные шейки коленчатого вала—подшипники шатуна	0,15	—	—	—	Замерять латунной пластинкой толщиной 0,15 мм, закладываемой между шейкой вала и крышкой подшипника
Коленчатый вал—буртик вкладыша среднего коренного подшипника .	—	0,30	—	—	Замерять щупом в нескольких местах по окружности
Распределительный вал—упорный фланец .	—	0,30	—	—	
Шейка распределительного вала—отверстие в блоке	0,15				
Шейка распределительного вала	—	—	—	0,05	
Толкатель—блок цилиндров	0,10	—	—	—	
Клапан впускной—втулка	0,20	—			Замерять в двух местах на длине рабочей поверхности
Клапан выпускной—втулка	0,25		—	—	

При определении неисправностей двигателя следует, по возможности, избегать хотя бы частичной его разборки, так как разборка нарушает приработку поверхностей сопряженных деталей и резко увеличивает их износ при последующей эксплуатации. В тех случаях, когда частичная или полная разборка неизбежна (например, при поломке каких-либо деталей), рекомендуется тщательно проверить состояние всех разобранных деталей и степень их износа.

Максимально допустимые величины износов основных деталей к кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения указаны в табл. 1. В этой же таблице приведены максимально допустимые зазоры в сопряжениях деталей.

Нахождение причин неисправностей значительно облегчается применением специальных приборов и приспособлений.

Методы проверки технического состояния двигателя при помощи такого рода приборов приводятся в следующем разделе.

2. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Проверка компрессии (давления конца сжатия) в цилиндрах

Необходимые инструмент и приборы: 1) ключ свечной; 2) компрессометр.

Порядок операций:

1) Прогреть двигатель до повышения температуры воды на выходе из головки блока цилиндров не менее 75°C.

2) Протереть или обдуть сжатым воздухом гнезда вокруг свечей на головке блока цилиндров.

3) Вывернуть все свечи из головки блока.

4) Полностью открыть дроссельную и воздушную заслонки.

5) Вставить и плотно прижать к кромке отверстия для свечи 1-го цилиндра конический наконечник шланга компрессометра (фиг. 1).

6) Провернуть стартером коленчатый вал на 5—10 оборотов (пока стрелка компрессометра не укажет максимальное давление сжатия). Для получения необходимого числа оборотов коленчатого вала аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена.

7) Записать показание компрессометра.

8) Установить стрелку компрессометра на нуль.

9) Описанным способом определить давление сжатия в остальных цилиндрах.

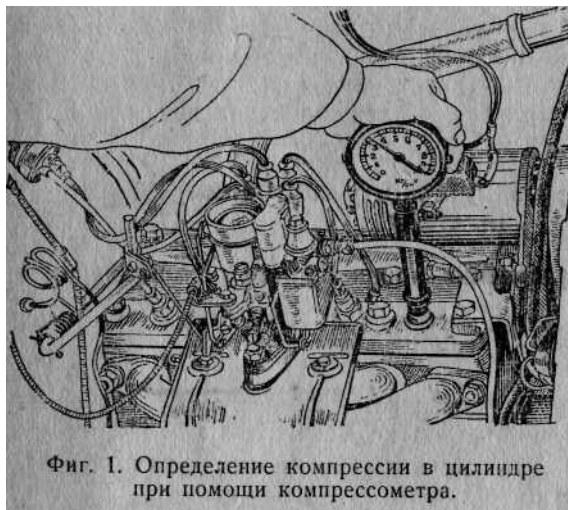
У нового прошедшего обкатку двигателя давление сжатия должно быть в пределах 5,25—7,00 кг/см². Давление сжатия заметно не снижается при наличии даже значительного износа стенок цилиндров. Однако, если окажется, что давление сжатия хотя бы в одном из цилиндров меньше 4,50 кг/см² или имеется расхождение в величине давления в отдельных цилиндрах более

чем на $1,2 \text{ кг/см}^2$, необходимо установить причину снижения давления.

Для определения причин пониженной компрессии можно рекомендовать следующий способ. В каждый из цилиндров, имеющих пониженную компрессию, последовательно подается сжатый воздух под давлением $7,0\text{--}9,0 \text{ кг/см}^2$.

Воздух может подаваться в цилиндры двигателя либо из баллона со сжатым воздухом, либо от компрессора, либо от воздушной сети.

Поршень проверяемого цилиндра должен быть установлен в в. м. т. конца сжатия,



Фиг. 1. Определение компрессии в цилиндре при помощи компрессометра.

Наконец, выход воздуха через воду (в виде пузырьков) в горловину радиатора указывает на негерметичность (пробивание) прокладки головки блока цилиндров.

Проверка разрежения (вакуума) во впускной трубе двигателя

Необходимые инструмент и приборы: 1) ключ 11 мм и 2) вакуумметр.

По величине разрежения (вакуума) во впускной трубе двигателя могут быть обнаружены следующие неисправности:

1) неправильная установка распределительного вала; 2) неправильная регулировка клапанов; 3) повышенный износ направляющих втулок стержней впускных клапанов; 4) подсос воздуха через прокладки фланцев впускной трубы или карбюратора; 5) пригорание и износ поршневых колец; 6) попадание нагара на рабочие поверхности головок клапанов и их седел.

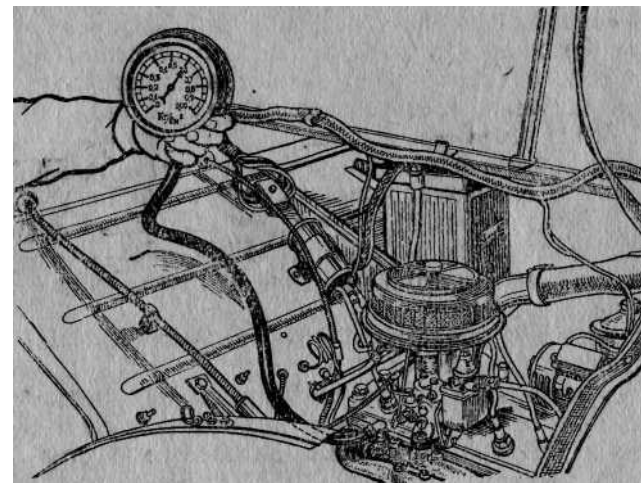
Порядок операций:

1. Прогреть двигатель до температуры воды на выходе из головки блока цилиндров не менее 75°C .

2. Проверить работу двигателя на холостом ходу и, если необходимо, отрегулировать систему холостого хода карбюратора для получения минимальных оборотов в минуту (450—500).

3. Вывинтить заглушку (пробку) в специальной бобышке впускной трубы и вместо нее ввинтить наконечник шланга вакуумметра (фиг. 2).

Разрежение во впускной трубе технически исправного двигателя при работе на холостом ходу должно быть в пределах $400\text{--}500 \text{ мм рт. ст. } (0,54\text{--}0,68 \text{ кг/см}^2)$.



Фиг. 2. Определение разрежения во впускной трубе при помощи вакуумметра.

Если двигатель работает неустойчиво (глохнет) и соответствующая регулировка карбюратора не дает результата, нужно заменить карбюратор. Если и в этом случае разрежение во впускной трубе отличается от допустимой величины, то это указывает на неисправность двигателя.

Определение неисправностей двигателя по шумам и стукам

Необходимые приборы: стетоскоп.

При проведении плановых технических осмотров автомобиля, а также при появлении необычных шумов и стуков необходимо прослушать и проверить двигатель.

Посторонние шумы и стуки работающего двигателя сравнительно легко устанавливаются непосредственно на слух. Значительно труднее, даже для опытного механика, отыскать место (точнее деталь, часть детали или группу деталей), являющееся очагом возникновения шума или стука; поэтому при прослушивании двигателя обязательно применять стетоскоп. Перед проверкой двигатель должен быть прогрет до эксплуатационной температуры.

Все стуки и шумы, возникающие при работе двигателя, можно разделить на две основные группы:

1. Стуки и шумы, являющиеся следствием неправильного протекания рабочего процесса и не связанные с износом или повреждением деталей двигателя.

2. Стуки и шумы, являющиеся следствием износов, поломок и ослабления крепления деталей двигателя.

Возможными причинами стуков и шумов, относящихся к первой группе, могут быть:

а) Детонационное горение рабочей смеси.

Причинами детонационного горения рабочей смеси могут быть: применение бензина с малым октановым числом (меньше 66), слишком большое опережение зажигания, перегрев двигателя, перегрузка двигателя, значительно отложение нагара на поршнях и стенках камер сгорания.

Детонационное горение сопровождается частыми неритмичными стуками, весьма близко напоминающими стуки от раннего зажигания или стуки изношенных поршневых пальцев (см. ниже). Стуки от детонационного горения особенно отчетливо проявляются при резких разгонах автомобиля или в других случаях повышения нагрузки двигателя.

При уменьшении нагрузки на двигатель детонационные стуки обычно сразу же исчезают.

Полное устранение детонационных стуков возможно только при работе двигателя на бензине с октановым числом не ниже 66. При работе на бензине с меньшим октановым числом детонация может быть частично устранена уменьшением угла опережения зажигания. Однако уменьшение угла опережения зажигания по сравнению с нормальным приводит к резкому увеличению расхода топлива.

б) Слишком раннее воспламенение рабочей смеси из-за неправильной установки момента зажигания.

Преждевременное воспламенение смеси характеризуется звонким металлическим стуком (наподобие стука стальных молоточков по днищам поршней) и падением мощности двигателя. Стук весьма отчетливо проявляется при преодолении подъемов или тяжелых участков дороги. Для устранения стука достаточно установить нормальное опережение зажигания.

Причинами стуков и шумов, относящихся ко второй группе, могут быть:

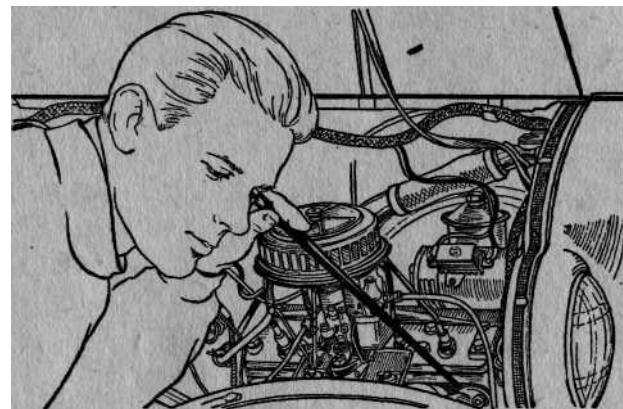
а) Нарушение нормальной работы клапанов.

Увеличение зазоров между стержнями клапанов и регулировочными болтами толкателей и между стержнями клапанов и их направляющими вызывает звонкие металлические стуки местного характера.

Стуки клапанов могут быть вызваны также слабым заеданием их стержней в направляющих и перекосом клапанных пружин.

б) Износ поршневых пальцев, втулок головок шатунов или отверстий для пальцев в бобышках поршней.

Стуки имеют звенящий оттенок и носят местный характер. В отдельных случаях наблюдается резонансное усиление стуков.



Фиг. 3. Выслушивание стуков двигателя при помощи стетоскопа.

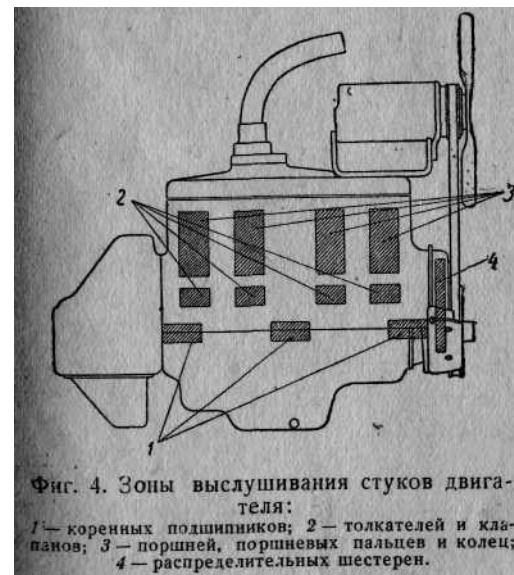
Наиболее отчетливо стуки проявляются на холостом ходу при резком открытии дроссельной заслонки и поочередном выключении отдельных цилиндров (например, замыканием свечей на массу).

В последнем случае стук поршневого пальца в выключенном цилиндре обнаруживается особенно отчетливо.

в) Износ поршней или цилиндров.

Стуки характеризуются звенящим колоколоподобным звуком и особенно заметны при пуске холодного двигателя.

Убедиться, что причиной стуков действительно является износ цилиндров или поршней можно, если вывернуть свечи зажигания и, залив в каждый цилиндр приблизительно 50 см³ масла (например, автола 8), про-



Фиг. 4. Зоны выслушивания стуков двигателя:
1 — коренных подшипников; 2 — толкателей и клапанов; 3 — поршней, поршневых пальцев и колец; 4 — распределительных шестерен.

вернуть коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой на несколько оборотов с тем, чтобы дать маслу заполнить зазоры между зеркалом цилиндров и поршнями. Если при последующем пуске и прослушивании двигателя стуки не обнаруживаются, то это указывает,

что образовалась масляная подушка в местах неплотного прилегания поршней к цилиндрам и что в действительности имеется значительный износ цилиндров и поршней.

После того как залитое масло стечет в картер, стуки возобновятся.

г) Поломка поршневого кольца.

Поломка поршневого кольца обнаруживается по характерному дребезжащему звуку. Место нахождения сломанного кольца устанавливается последовательным выслушиванием каждого цилиндра.

д) Износ или выплавление баббита шатунных подшипников и износ шатунных шеек коленчатого вала.

Стуки напоминают удары молотка по железу и особенно четко прослушиваются при движении автомобиля с невыключенной передачей под уклон. Кроме того, стуки хорошо прослушиваются при резком открытии и быстром закрытии дросселя, когда двигатель работает на холостом ходу.

е) Износ или выплавление баббита вкладышей коренных подшипников и износ коренных шеек коленчатого вала.

Стуки глухого тона более низкие, чем стуки, вызванные износом шатунных подшипников, и особенно отчетливо прослушиваемые при преодолении автомобилем подъемов. При работе двигателя на холостом ходу стуки могут быть обнаружены в случае резкого открытия и закрытия дросселя, а также последовательным выключением цилиндров.

Признаком увеличения зазоров в коренных и шатунных подшипниках является также падение давления масла (ниже $1,0 \text{ кг/см}^2$) в системе смазки двигателя.

ж) Износ шеек и подшипников распределительного вала и зубьев распределительных шестерен.

Шум, появляющийся в результате износа шеек и подшипников распределительного вала или зубьев распределительных шестерен, совершенно отличен от описанных выше стуков. Этот шум, условно называемый «катящийся шум», особенно четко прослушивается при помощи стетоскопа. На фиг. 3 показан прием выслушивания стуков двигателя при помощи стетоскопа, а на фиг. 4 приведены зоны, в которых стуки слышны наиболее отчетливо.

Проверка диаметрального зазора в подшипниках коленчатого вала

Необходимые инструменты и приспособления: 1) отвертка; 2) молоток; 3) плоскогубцы комбинированные; 4) ключи накидные или простые 14, 17 и 19 мм; 5) ключ динамометрический с головками 14, 17 и 19 мм; 6) калиброванная пластинка (контрольная).

Разбирать шатунные и коренные подшипники для проверки зазоров следует только в том случае, если имеются прямые признаки недопустимых износ

давления масла в системе смазки, сильные стуки), или в случае общей разборки двигателя для устранения какой-либо неисправности.

Диаметральный зазор в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала может быть определен непосредственным измерением шеек и подшипников, или при помощи калиброванной пластинки.

Калиброванная пластинка из латунной фольги должна иметь ширину 13 мм, длину на 5 мм меньшую длины проверяемого подшипника и толщину, равную наибольшему значению диаметрального зазора в подшипнике (0,15 мм для шатунных и 0,18 мм для коренных подшипников). Пластинка не должна иметь острых кромок.



Фиг. 5. Укладка контрольной пластинки в шатунный подшипник.

Фиг. 6. Затяжка гаек крышки шатуна при помощи динамометрического ключа.

Порядок проверки зазора:

1. Смазав пластинку с обеих сторон маслом, уложить ее, как показано на фиг. 5.

2. Установить крышку подшипника на место и затянуть гайки болтов или болты при помощи динамометрического ключа (фиг. 6).

Момент затяжки гаек крепления крышек шатунных подшипников — 3,5 — 4,2 кгм, болтов переднего коренного подшипника — 9,7 — 10,5 кгм, заднего и среднего коренных подшипников — 9,0 — 9,7 кгм.

Гайки (болты) крышки испытываемого подшипника нужно затягивать постепенно, время от времени провертывая коленчатый вал пусковой рукояткой. Гайки и болты крышек остальных подшипников должны быть ослаблены.

3. Провернуть коленчатый вал пусковой рукояткой. Если вал провертывается легко (как и при отсутствии калиброванной

пластинки), то величина зазора больше допустимой и необходима замена вкладышей или шатунов¹.

Если при провертывании коленчатого вала будет чувствоваться значительное сопротивление, то величина зазора в пределах допустимого, и ремонта подшипников не требуется.

4. Таким же способом проверить состояние каждого шатунного и коренного подшипника.

3. СНЯТИЕ И УСТАНОВКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА АВТОМОБИЛЯ

Необходимые оборудование, приспособления и инструменты:

1) ручная или электрическая таль; 2) подъемная рама; 3) тележка-подставка; 4) держатель (лапа) для транспортировки силового агрегата; 5) специальный ключ для снятия рычага переключения передач; 6) специальный ключ для пробок продольной рулевой тяги; 7) плоскогубцы комбинированные; 8) отвертка; 9) ключ торцевой 17 мм; 10) ключи гаечные — 9, 10, 12, 14, 17, 19 мм.

Для снятия с автомобиля силовой агрегат (двигатель в сборе со сцеплением и коробкой передач) выкатывается совместно с передним мостом. Наиболее удобно и быстро это можно сделать, пользуясь специальным оборудованием — подъемной рамой и тележкой-подставкой.

Подъемная рама (фиг. 7) подвешивается на крюк тали или подъемного крана и затем подводится крюками под кронштейн переднего буфера.

Приподняв переднюю часть автомобиля над уровнем пола, подкатывают под двигатель тележку-подставку (фиг. 8, а), имеющую специальные опоры для балки передней оси и картера сцепления. Затем опускают на тележку переднюю часть автомобиля.

После разборки заднего кронштейна крепления силового агрегата, разъединения трубопроводов подачи бензина, электропроводки и пр.; подъемная рама при помощи тали поднимается снова примерно на 1,5 м, и силовой агрегат совместно с передним мостом выкатывается на тележке из-под кузова.

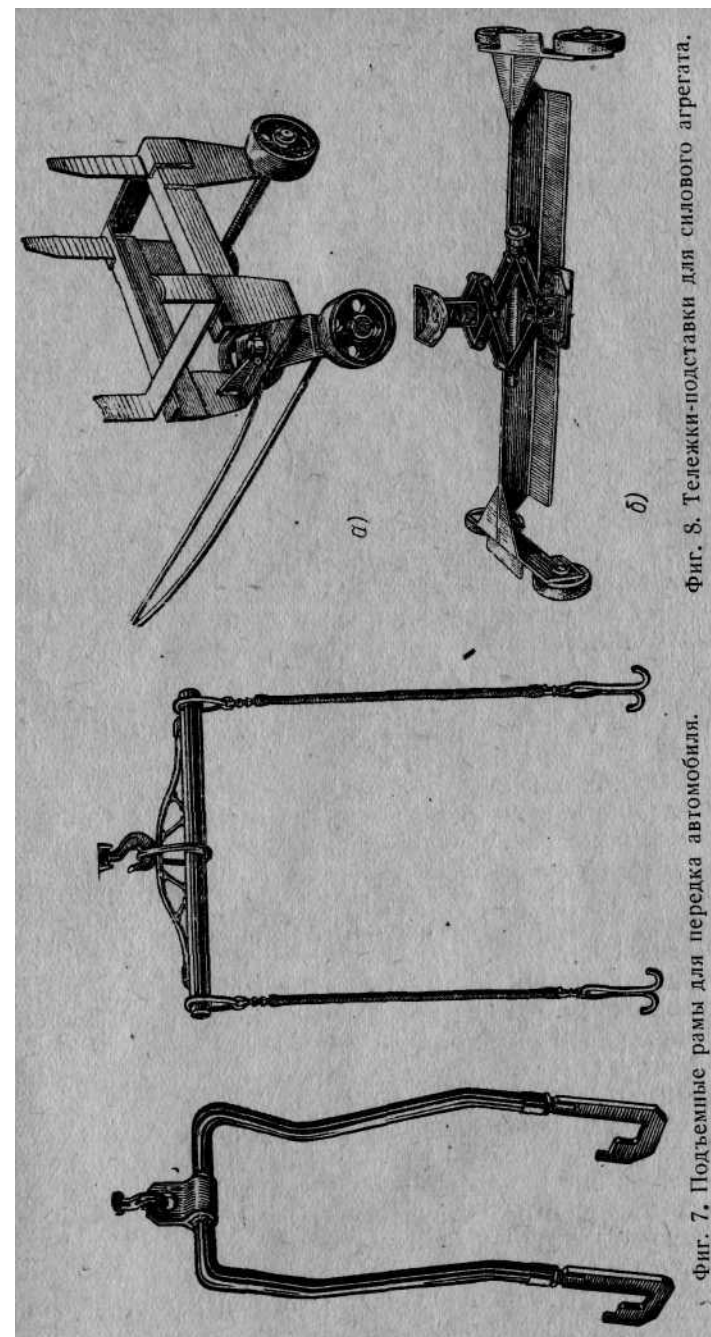
Для предохранения краски облицовки радиатора от повреждений рекомендуется оклеить или обвязать тяги подъемной рамы войлоком или надеть на них резиновые трубки.

Силовой агрегат с автомобиля значительно удобнее снимать в том случае, если автомобиль поставлен над осмотровой канавой. При этом рекомендуется пользоваться другой специальной тележкой (фиг. 8, б).

Порядок операций:

1. Отвернуть барашковые гайки держателей переднего сиденья и вынуть сиденье из кузова.

¹ Порядок замены вкладышей коренных подшипников см. стр. 61, а необходимые указания для ремонта и замены шатунов — стр. 67—68.



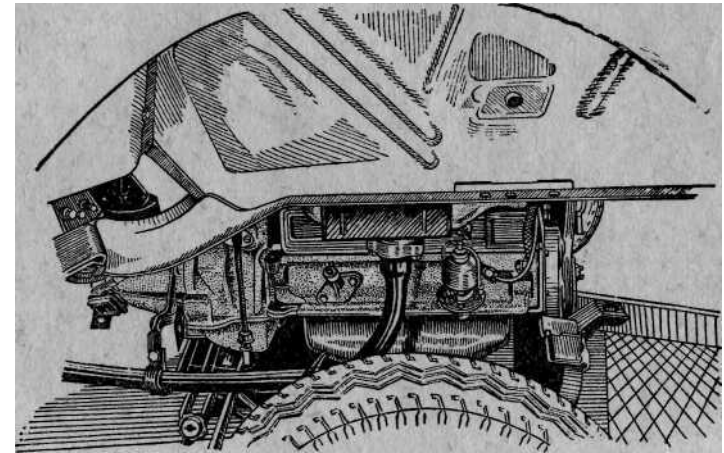
Фиг. 8. Тележки-подставки для силового агрегата.

Фиг. 7. Подъемные рамы для передка автомобиля.

2. Вынуть рычаг переключения передач.
3. Вынуть резиновый коврик пола.
4. Вывернуть винты крепления кожуха пола и вынуть его из кузова.
5. Отвернуть гайки болтов крепления фланцев вторичного вала и переднего карданного шарнира и отодвинуть последний по шлицам хвостовика карданного вала назад до упора.
6. Отъединить (отвернуть накидную гайку) гибкий вал спидометра от корпуса привода в задней крышке коробки передач.
7. Отвернуть винты крепления облицовочного (картонного) листа переднего щита кузова, отвернуть гайки крепления правого вещевого ящика и вынуть его (для удобства съема ящика следует предварительно оттянуть на себя рычаг ручного тормоза до отказа).
8. Отъединить (отвернуть накидную гайку) гибкий вал привода стеклоочистителя от корпуса редуктора.
9. Снять воздухоочиститель с воздушного патрубка карбюратора.
10. Отъединить наконечник шины аккумуляторной батареи, соединенной с «массой», от ее клеммы.
11. Разъединить скобу оболочки гибкого вала привода стеклоочистителя от ее кронштейна на щите передка кузова.
12. Отъединить гибкий вал от промежуточного вала привода стеклоочистителя, для чего отвернуть накидную гайку и вынуть соединительный шплинт.
13. Отъединить гибкий бензопровод от штуцера бензинового насоса.
14. Разъединить гибкий шланг правого переднего тормозного цилиндра от трубопровода.
15. Отъединить тягу управления воздушной заслонки от рычага заслонки, а оболочку тяги — от держателя на фланце карбюратора.
16. Отъединить трубку масляного манометра от штуцера на блоке цилиндров.
17. Расшплинтовать и вынуть загнутый конец тяги вала педали управления дроссельной заслонкой карбюратора.
18. Вынуть центральный провод высокого напряжения из крышки «распределителя» и отъединить провод низкого напряжения от клеммы на корпусе прерывателя.
19. Отъединить два провода от клеммы реле генератора.
20. Выпустить жидкость из системы охлаждения.
21. Ослабить стяжные хомуты дюритового шланга верхнего водяного патрубка и разъединить шланг с радиатором.
22. Вынуть измеритель уровня масла.
23. Снять вентиляционную трубку с маслосливного патрубка.
24. Разъединить гибкий шланг левого переднего тормозного цилиндра от трубопровода.
25. Приподнять резиновый защитный чехол и отъединить пита-

тельный провод стартера и провод, выходящий из пучка проводов, от клеммы включателя стартера.

26. Отвернуть болты крепления брызговиков и снять их.
27. Снять оттяжную пружину педали сцепления.
28. Ослабить стяжной болт вилки выключения сцепления, отвернуть пустотелый регулировочный винт и вывести из него конец толкающего стержня.
29. Повернуть вал выключения сцепления, чтобы ослабить трехзвенную цепь и снять ее с рычагов вала и педали.
30. Отвернуть гайки оси педалей и шарового пальца и снять шайбы.
31. Снять планку с концов шарового пальца и оси педалей.

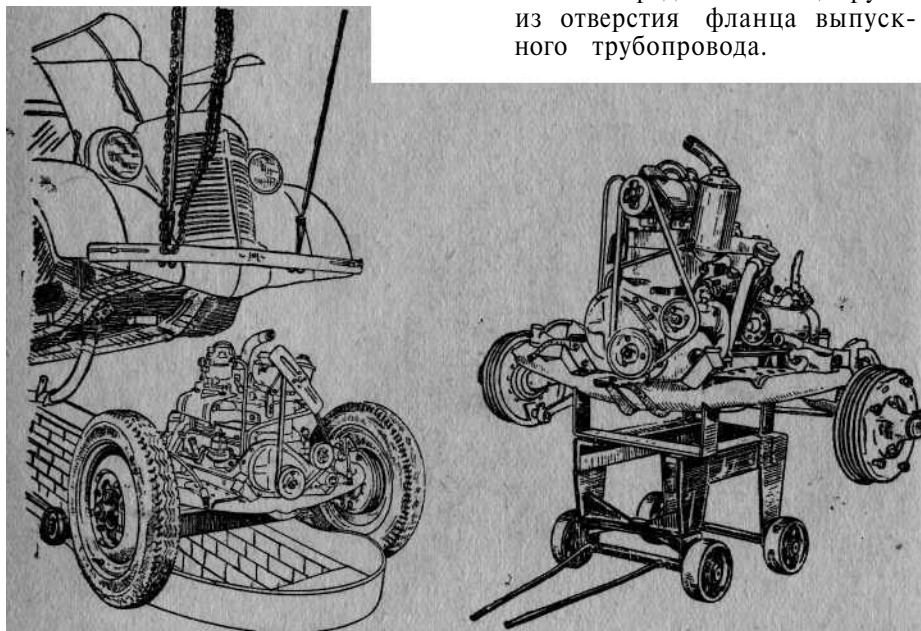


Фиг. 9. Подъем передка кузова при помощи тали.

32. Вынуть вал выключения сцепления вместе с толкающим стержнем и шаровым пальцем.
33. Снять с шарового пальца картера сцепления грязезащитный резиновый колпак.
34. Подвести под картер коробки передач специальную тележку (фиг. 8, б) и подпереть картер домкратом, укрепленным на тележке.
35. Расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крепления кронштейна задней подвески силового агрегата к основанию кузова и вынуть болты.
36. Отвернуть гайку, снять пружинную шайбу и резиновую подушку (с опорными шайбами и втулкой) с болта подвески радиатора к кронштейну балки передней оси.
37. Ослабить стяжной хомут отводящего дюритового шланга и отъединить шланг от нижнего патрубка радиатора.
38. Расшплинтовать и отвернуть болты крепления балки передней оси к раме и снять накладки.
39. Отъединить продольную рулевую тягу от рулевой сошки,

40. Приподнять при помощи тали и подъемной рамы кузов автомобиля настолько, чтобы продольная балка рамы автомобиля оказалась выше впускного и выпускного трубопроводов (фиг. 9).

41. Отвернуть два болта крепления приемной трубы глушителя к фланцу выпускного трубопровода, вынуть болт крепления хомута приемной трубы к кронштейну на картере сцепления и вывести передний конец трубы из отверстия фланца выпускного трубопровода.



• Фиг. 10. Выкатывание силового агрегата из-под автомобиля, установленного над осмотровой ямой.

Фиг. 11. Выкатывание силового агрегата на тележке-подставке.

42. Приподнять при помощи тали и подъемной рамы кузов автомобиля примерно на 1,5 м над уровнем пола.

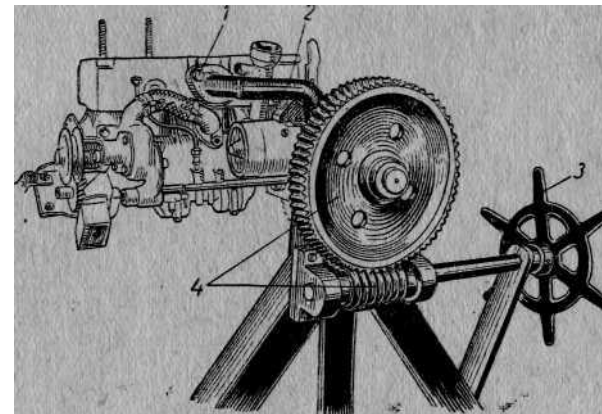
43. Выкатить силовой агрегат из-под кузова на тележке (фиг. 10 и 11).

Установка силового агрегата на автомобиль производится в обратном порядке.

4. СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ГОЛОВКИ БЛОКА ЦИЛИНДРОВ И ЗАМЕНА ПРОКЛАДКИ

Необходимые инструменты, приспособления и оборудование: 1 ключ динамометрический с головкой 17 мм; 2) ключи 17 X 14 мм и 14 X 12 мм; 3) отвертка; 4) бородок для затяжки хомутиков; 5) ключ 10 мм; 6) поворотный стэнд для двигателя.

При проведении некоторых операций, связанных с ремонтом и техническим обслуживанием двигателя, приходится снимать головку блока цилиндров. Снятие и установка головки блока цилиндров могут производиться без снятия силового агрегата с автомобиля. Однако в ряде случаев (например, когда снятие головки вызывается необходимостью замены поршневых колец, поршней и пр.) проведение разборочно-сборочных работ облегчается, если силовой агрегат снят. Снятый агрегат желательно установить на специальную раму-подставку или на поворотный стэнд. В качестве примера на фиг. 12 показан стэнд, применяемый на Московском заводе малолитражных автомобилей. Силовой агрегат крепится



Фиг. 12. Поворотный стэнд для силового агрегата.

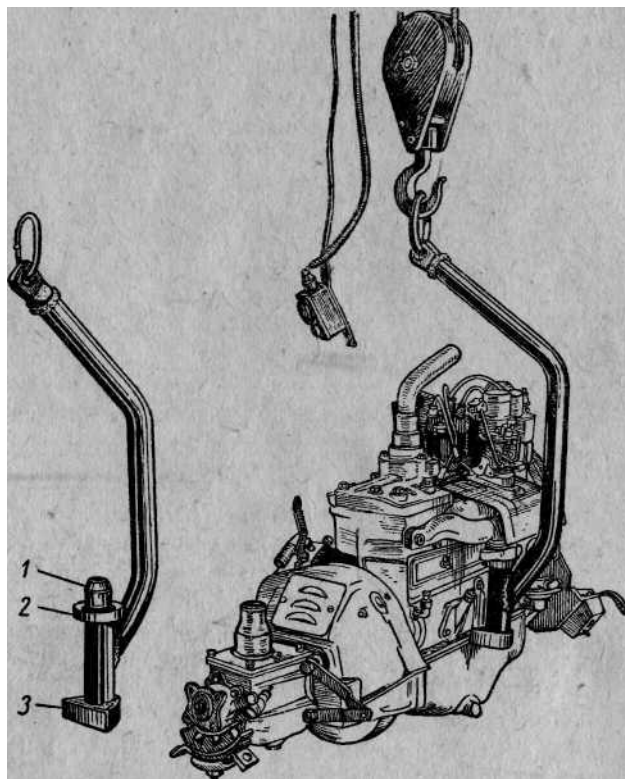
к держателю 2 стэнда посредством двух болтов /, ввертываемых в отверстия для болтов крепления подводящего водяного патрубка. Установка двигателя в любое положение (в вертикальной плоскости) осуществляется поворотным механизмом, состоящим из маховика 3 и червячного механизма 4. Рама стэнда снабжена опорными роликами, позволяющими легко перекатывать стэнд с места на место.

Снятый с автомобиля силовой агрегат удобно транспортировать к стэнду, пользуясь специальной «лапой», показанной на фиг. 13. Верхним концом лапа подвешивается на крюк тали, а нижним, имеющим цилиндрический выступ 1; входит в отверстие фланца выпускного трубопровода. При подъеме крюка тали лапа упирается заплечиком 2 во фланец выпускного трубопровода. В поперечном направлении агрегат удерживается упором башмака 3 в боковую плоскость нижнего фланца блока цилиндров.

Перед снятием головки блока двигатель должен быть тщательно очищен от грязи и протерт. Головку блока снимать в следующем порядке:

1. Ослабив стяжные хомуты верхнего водяного шланга, отделить его от водяного патрубка головки блока.

2. Ослабить болты крепления генератора к его кронштейну и отвернуть болт регулировочной планки.
3. Повернув корпус генератора против часовой стрелки, ослабить натяжение ремня привода вентилятора.
4. Снять ремень привода вентилятора.
5. Отвернуть болты крепления генератора и снять генератор в сборе с регулировочной планкой.



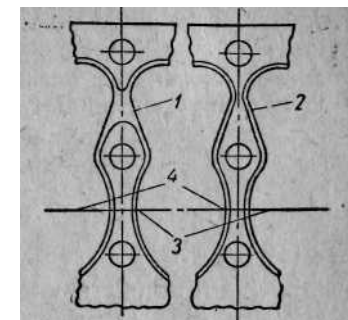
Фиг. 13. Лапа для транспортировки силового агрегата.

6. Отъединить маслопроводы от фильтра тонкой очистки масла, отвернуть две гайки крепления фильтра к кронштейну генератора, снять фильтр и кронштейн генератора.
7. Снять отражательный щиток под карбюратором.
8. Снять распределитель, отпустив стяжной винт хомута корпуса.
9. Отвернуть тринадцать болтов крепления головки цилиндров к блоку.
10. Снять головку блока цилиндров, приподняв ее за водяной патрубком и следя за тем, чтобы не повредить резьбу шпилек.

Головка блока цилиндров устанавливается на двигатель в обратном порядке. При этом необходимо заменить железо-асбестовую прокладку новой. Перед установкой головки следует тщательно очистить ее от нагара, очистить плоскости разъема головки и блока от остатков старой прокладки, а поверхности прокладки протереть порошкообразным графитом. Прокладка должна быть установлена таким образом, чтобы сторона, имеющая сплошную перемычку между окантовками краев отверстий для камер сгорания (фиг. 14), была бы обращена к головке блока.

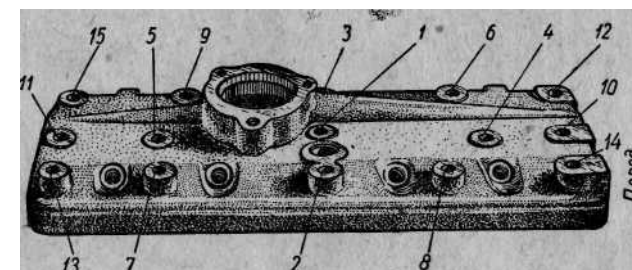
Болты и гайки шпилек крепления головки к блоку цилиндров должны затягиваться динамометрическим ключом в последовательности, показанной на фиг. 15 цифрами.

Момент затяжки должен быть в пределах 6,25—7,00 кем. При таком моменте обеспечивается надлежащая плотность



Фиг. 14. Окантовка прокладки головки блока:

1 — сплошная перемычка (эта сторона должна быть обращена к головке блока); 2 — незамкнутая окантовка (эта сторона должна быть обращена к блоку цилиндров); 3 — цилиндры второй и четвертый; 4 — цилиндры первый и третий.



Фиг. 15. Последовательность затяжки болтов и гаек шпилек крепления головки блока цилиндров.

и исключается возможность перенапряжения или обрыва резьбы болтов и шпилек или деформация верхней плоскости блока и стенок цилиндров.

5. РЕМОНТ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Ремонт механизма газораспределения может оказаться необходимым, если в процессе эксплуатации или при разборке будут обнаружены: а) износ и повреждение клапанов (раковины и царапины на головках, износ стержней, коробление головок, погнутость стержней); б) износ направляющих втулок или седел

клапанов; в) поломка (или ослабление) клапанных пружин; д) износ распределительных шестерен; е) износ распределительного вала.

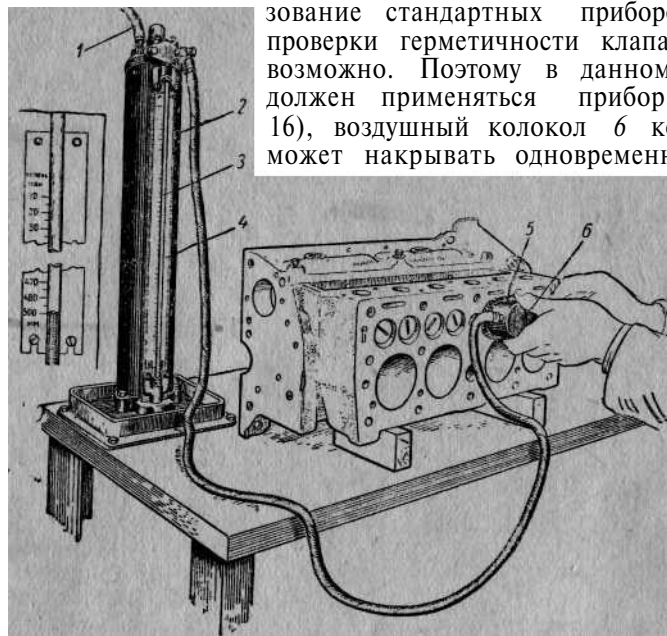
Необходимость ремонта клапанного механизма может быть определена проверкой герметичности клапанов.

Ремонт клапанного механизма

Проверка герметичности клапанов

Необходимые приспособления: прибор для проверки герметичности клапанов.

Вследствие конструктивных особенностей двигателя (весьма малое расстояние между клапанами каждого цилиндра) использование стандартных приборов для проверки герметичности клапанов невозможно. Поэтому в данном случае должен применяться прибор (фиг. 16), воздушный колокол 6 которого может накрывать одновременно сед-



Фиг. 16. Проверка герметичности клапанов при помощи специального прибора.

ла обоих клапанов каждого цилиндра. В связи с этим проверка герметичности клапанов оказывается возможной только при условии одновременного закрытия обоих клапанов проверяемого цилиндра.

После снятия головки блока цилиндров герметичность клапанов проверять в следующем порядке:

1. Установить воздушный колокол 6 прибора так, чтобы его резиновый уплотнитель 5 накрыл седла обоих клапанов какого-либо цилиндра.

2. Прижимая колокол руками, обеспечить плотное прилегание резинового уплотнителя к плоскости блока.

3. Подать (от компрессора, из баллона со сжатым воздухом или от воздушной сети) воздух по шлангу / в цилиндр 2 прибора до получения давления в 500 мм вод. ст. по шкале 4 манометра.

4. Наблюдать за положением уровня воды в трубке 3 манометра. Если столб воды в трубке удерживается у деления шкалы «500 мм» в течение не менее 10 сек., то посадка головок клапанов в седлах герметична.

5. Проверить описанным способом герметичность клапанов остальных цилиндров.

Быстрое падение уровня воды указывает на негерметичность клапанов. В этом случае клапанный механизм необходимо разобрать для выяснения причин негерметичности.

Разборка и проверка состояния клапанного механизма

Необходимые инструменты и приспособления:

1) ключи гаечные 17X14 и 14X12 мм; 2) клапаноподъемник; 3) отвертка; 4) бородок; 5) ключ специальный для газопровода 17 мм.

Клапанный механизм разбирать в следующем порядке (фиг. 17):

1. Снять головку цилиндров.

2. Пометить каждый клапан номером соответствующего цилиндра.

3. Отъединить бензинопровод от карбюратора.

4. Снять впускной и выпускной трубопровод в сборе с карбюратором.

5. Снять бензонасос.

6. Отвернув шпильки крепления крышки клапанной коробки, снять крышку, стараясь не повредить пробковую прокладку.

7. При помощи клапаноподъемника (фиг. 18) сжать пружину клапана, подлежащего разборке, и снять с конца стержня клапана сухари.

8. Вынуть клапан и, не опуская пружины, удалить обойму сухарей.

9. Медленно ослабляя клапаноподъемник, отгибать отверткой нижнюю часть пружины и опорную тарелку, пока край тарелки не выйдет за болт толкателя.

10. Снять пружину и опорную тарелку.

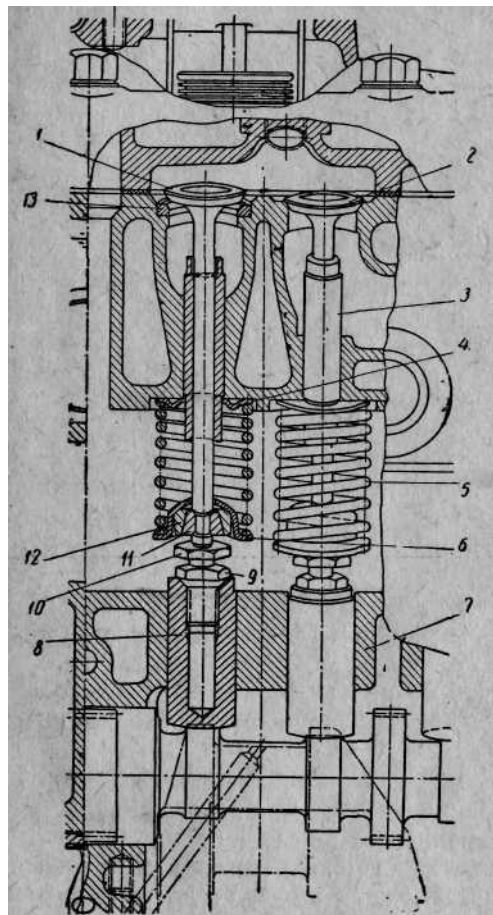
При удалении клапанов из блока необходимо соблюдать осторожность, чтобы не уронить сухари в картер двигателя.

Таким же образом вынуть остальные клапаны.

После разборки клапанного механизма необходимо проверить состояние поверхностей фасок клапанов и их седел, степень из-

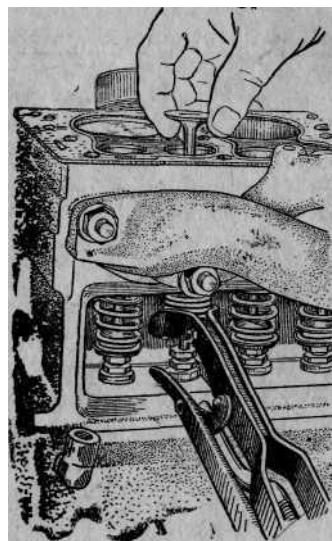
ношенности стержней клапанов и их направляющих, а также упругость клапанных пружин. Если при этом будет обнаружено повреждение рабочих поверхностей клапанов или седел их следует отремонтировать. При износе стержней клапанов и их направляющих нужно сменить направляющие втулки.

В тех случаях, когда седла и головки клапанов покрыты лишь слоем нагара и имеют незначительные износы, можно ограничиться чисткой и притиркой. Если на рабочих поверхностях седел и клапанов имеются риски, царапины, раковины и другие повреждения, то для полного их удаления необходимо фрезерование (зенковка) с после-



Фиг. 17. Устройство клапанного механизма:

1 — выпускной клапан; 2 — впускной клапан; 3 — направляющая втулка клапана; 4 — опорная шайба пружины верхняя; 5 — пружина клапана; 6 — опорная тарелка пружины; 7 — направляющая толкателя; 8 — толкатель; 9 — контргайка регулировочного болта; 10 — регулировочный болт; 11 — сухари; 12 — обойма сухарей; 13 — вставное седло выпускного клапана.



Фиг. 18. Сжатие пружины клапана при помощи клапанного подъемника.

дующим шлифованием седел впускных клапанов, шлифование фасок седел выпускных клапанов и шлифование фасок на головках клапанов.

Ремонт клапанных седел

Необходимые инструменты, оборудование к приспособления:

- 1) две фрезы с углом режущей кромки 45° (одна для черновой, другая для чистовой обработки);
- 2) фрезы с углами 75° и 15° ;
- 3) оправка для фрез;
- 4) электродрель (с числом оборотов в минуту шпинделя до 15—20 тыс.);
- 5) комплект шлифовальных камней с углом наклона рабочей поверхности 45° (для грубого и чистового шлифования);
- 6) приспособление для правки камней.

Обработка фрезерованием применяется только для седел впускных клапанов.

Обработка тремя фрезами с углами 45° , 15° и 75° необходима из-за того, что седла имеют ступенчатую форму, обеспечивающую горячей смеси наименьшее сопротивление движению.

Для центровки фрез оправка имеет хвостовик, входящий в направляющую втулку клапана, поэтому, прежде чем начать ремонт седел, необходимо проверить состояние направляющей втулки.

При наличии чрезмерного износа втулка должна быть заменена.

Порядок операций при ремонте седла впускного клапана:

1. Надеть на оправку фрезу для черновой обработки с углом режущей кромки 45° , вставить оправку хвостовиком в направляющую втулку клапана и вращать, нажимая на вороток оправки так (фиг. 19), чтобы усилие было направлено вдоль ее оси.

Обработку необходимо вести до полного устранения дефектов рабочей поверхности седла.

2. Закончив обработку черновой фрезой с углом 45° , заменить ее фрезой с углом 15° . Обработку этой фрезой следует вести до тех пор, пока ширина рабочей фаски седла не будет по возможности одинаковой по всей окружности и равной 1,2—1,5 мм.

3. Если в предыдущей операции ширина фаски седла оказалась больше необходимого размера, то таким же образом обработать фрезой, имеющей угол режущей кромки 75° .

4. Надеть на оправку фрезу для чистовой обработки, имеющую угол режущей кромки 45° . Слегка нажимая на вороток оправки, произвести чистовую обработку рабочей поверхности седла с целью снятия заусенцев и удаления рисков, образовавшихся при выполнении предыдущих операций.

¹ Порядок выпрессовки и запрессовки втулок см. стр. 37.

5. Закрепить в шпиндель электродрели шлифовальный камень для грубого шлифования, имеющий на рабочей поверхности несколько радиальных канавок.

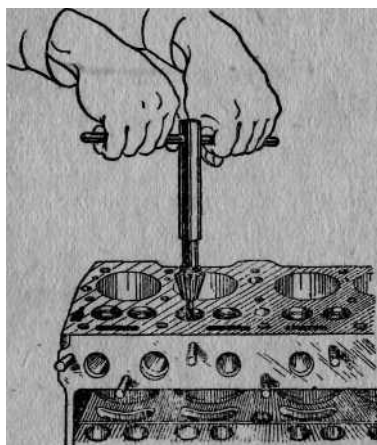
6. Установить дрель так, чтобы направляющий хвостовик камня вошел в направляющую втулку клапана.

7. Включить дрель и, слегка прижимая камень к седлу (фиг. 20) прерывистыми движениями, произвести шлифование «всухую» (не смачивая обрабатываемую поверхность маслом или керосином). Шлифование нужно вести до тех пор, пока камень не начнет снимать металл седла равномерно по всей его рабочей поверхности. При этом ширина фаски должна быть в пределах 1,3—1,8 мм.

Для обеспечения точности и чистоты обработки необходимо периодически править камень алмазом.

8. Закрепить в шпиндель электродрели камень для чистового шлифования и окончательно обработать рабочую поверхность седла.

9. Притереть головки клапанов к седлам.



Фиг. 19. Фрезерование седла впускного клапана.



Фиг. 20. Шлифование седла ВПУСКНОГО клапана.

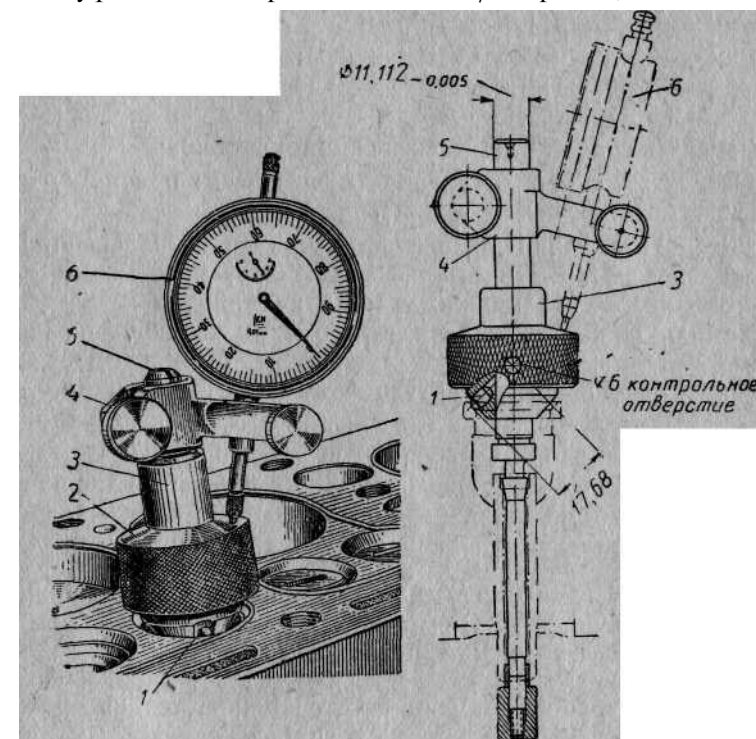
Вставные седла выпускных клапанов вследствие их большой твердости могут быть обработаны только шлифованием.

Операции грубого и чистового шлифования выполняются аналогично тому, как это изложено в пп. 5—8.

Ширина фаски рабочей поверхности седла выпускного клапана должна быть выдержана в пределах от 1,3—1,8 мм.

Эксцентрисичность рабочей поверхности седел впускных и выпускных клапанов по отношению к отверстию направляющей втулки не должна превышать 0,05 мм.

Приспособление для проверки эксцентрисичности (фиг. 21) состоит из оправки 5, вставляемой в направляющую втулку клапана и центрируемой по ней, муфты 3, вращающейся относительно оправки (с зазором 0,005 мм) и имеющей коническую полированную поверхность 2, и держателя 4, плотно закрепленного на оправке совместно с индикатором 6. При поворачивании рукой муфты 3 на оправке головка / перемещается по фаске



Фиг. 21. Проверка эксцентрисичности фаски рабочей поверхности седла клапана при помощи приспособления с индикатором.

рабочей поверхности седла. При наличии эксцентриситета у фаски головка / вызывает осевое перемещение муфты 3, что в свою очередь приводит к соответствующему перемещению измерительного стержня индикатора.

В связи с наличием относительно большого различия в диаметрах отверстий направляющих втулок (особенно у изношенных, двигателей) для получения точных замеров на описанной приспособлении необходимо пользоваться набором оправок 5.

Ремонт клапанов

Необходимые приспособления: 1) станок для шлифования фаски клапана; 2) приспособление для проверки концентричности фаски и стержня клапана.

Если головка клапана имеет трещины или сильно покороблена, а также при искривлении стержня клапан ремонту не подлежит и отбраковывается.

При повреждениях рабочей поверхности головки (риски, царапины, черновины, раковины, заусенцы и т. д.), клапан может быть отремонтирован шлифованием.

Однако, если в результате шлифования высота цилиндрической кромки (пояска) головки клапана станет меньше 0,2 мм, клапан также бракуется.

Порядок операций при шлифовании клапанов:

1. Очистить головку от нагара (лучше всего при помощи вращающейся металлической щетки).

2. Вставить клапан в центрирующий патрон специального шлифовального станка и отшлифовать фаску на рабочей поверхности головки, слегка прижимая головку клапана к шлифовальному камню. При шлифовании нужно снимать минимальное количество металла, необходимое лишь для того, чтобы вывести черновины, раковины или другие изъяны, имеющиеся на фаске головки.

3. Притереть клапан к его седлу в блоке цилиндров.

Износ цилиндрической поверхности стержней клапанов допускается до 0,05 мм на диаметр. При большем износе стержни восстанавливаются хромированием с последующим шлифованием подноминальный диаметр ($7+0,102/+0,082$ мм—для впускного клапана и $7+0,074/+0,054$ мм—для выпускного клапана).

При износе торцов стержня восстанавливаются шлифованием до получения чистой поверхности торца.

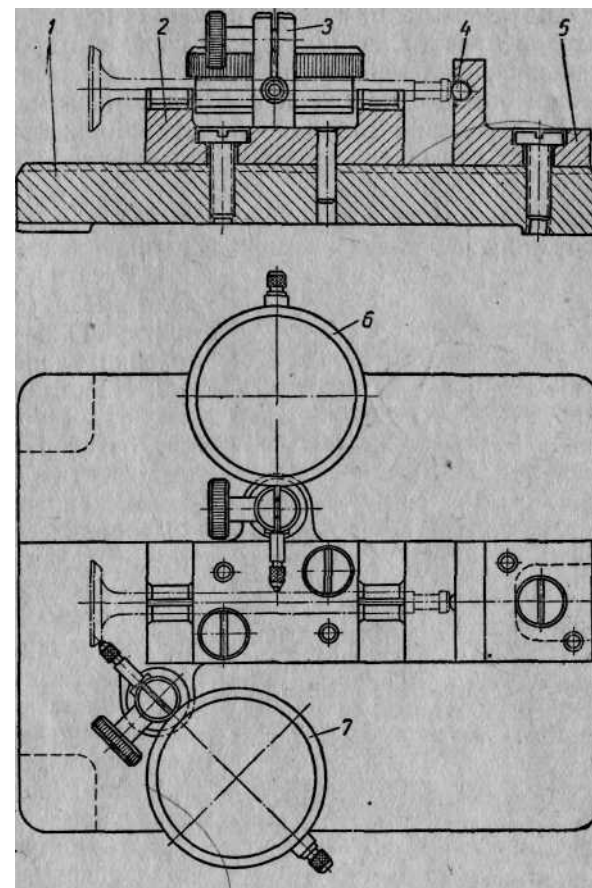
При выполнении ремонта клапанов должна быть гарантирована прямолинейность их стержней. Биение стержня клапана в любом месте допускается не более 0,02 мм.

Клапаны, не удовлетворяющие этому требованию, должны отбраковываться.

Особое внимание должно быть обращено на проверку концентричности рабочей поверхности головки клапана его стержню. Проверка производится на специальном приспособлении. В качестве примера на фиг. 22 показан прибор, применяемый на Московском заводе малолитражных автомобилей.

Испытываемый клапан укладывается на призму 2, закрепленную на плите 1 так, что торец его стержня упирается в шарик 4,

запрессованный в стойку 5. Два индикатора 6 и 7, закрепляемые в держателях 3, подводятся наконечниками измерительных стержней к фаске головки клапана и к его стержню.



Фиг. 22. Проверка концентричности головки и стержня клапана.

Поворачивая клапан, наблюдают за показаниями стрелок индикаторов. Биение указанных поверхностей клапанов должно быть не более 0,025 мм.

, Притирка клапанов и седел

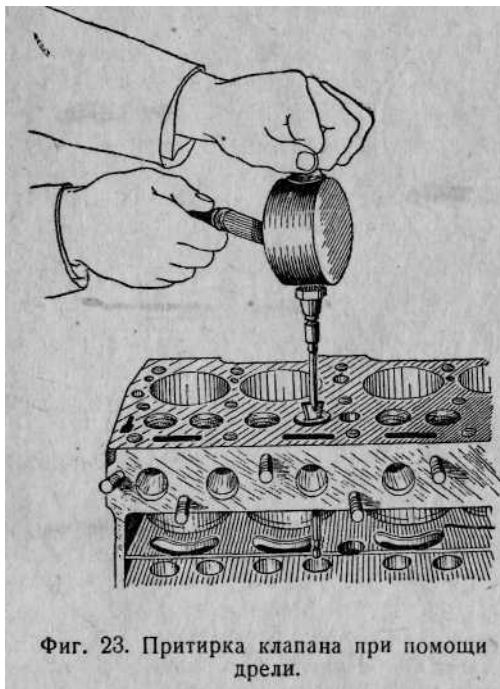
Необходимые инструмент, приспособления, оборудование и материалы: 1) дрель для притирки клапанов (или коловорот со специальной лопаткой); 2) вспомогательная пружина для отжатия клапана; 3) притирочная паста; 4) наело для двигателя; 5) концы (очесы).

Порядок операций:

1. Снять головку блока цилиндров и произвести операции 2—7 (включительно), указанные в разделе «Разборка и проверка состояния клапанного механизма» (стр. 29).

2. Тщательно очистить от нагара рабочие поверхности клапанов и их седел и нанести на них тонкий слой притирочной пасты. При отсутствии специальной притирочной пасты можно приготовить ее, смешав немного наждачной пыли с маслом для двигателя. Для предохранения цилиндров от прикипания в них притирочной пасты следует закрыть верхнюю плоскость блока листом фанеры, картона и пр.

3. Надеть на стержень притираемого клапана слабую вспомогательную пружину и вставить клапан в направляющую.



Фиг. 23. Притирка клапана при помощи дрели.

4. Ввести лопатку шпинделя дрели (фиг. 23) для притирки клапанов в шлиц головки клапана.

5. Нажимая одной рукой на осевой упор дрели, другой рукой вращать ее рукоятку непрерывно в одном направлении¹.

Периодически необходимо ослаблять нажим на упор дрели, вследствие чего пружина будет приподнимать клапан.

По мере того, как будет ощущаться повышенное сопротивление проворачиванию клапана, необходимо наносить на притираемые поверхности новую порцию притирочной пасты. К концу притирки следует уменьшать процент содержания наждачного порошка в

притирочной пасте, а с того момента, когда притираемые поверхности станут совершенно гладкими и примут ровный сероватый цвет, нужно продолжать притирку только на одном чистом масле.

Внешним признаком притирки, обеспечивающей необходимую герметичность клапана, является получение однотонного матово-серого цвета (без черных пятен) на рабочих поверхностях головки клапана и его седла.

¹ При отсутствии специальной дрели можно пользоваться обычной ручной дрелью или коловоротом, но вращение в этом случае должно быть переменным в обе стороны.

6. Проверить герметичность притертого клапана при помощи прибора (см. «Проверка герметичности клапанов», стр. 28). При отсутствии прибора нанести на коническую поверхность головки клапана карандашом ряд вертикальных черточек на расстоянии примерно 10 мм друг от друга и, плотно прижимая клапан к седлу, повернуть его на полоборота отверткой, вставленной в шлиц.

У хорошо притертого клапана после провертывания все черточки, нанесенные на рабочую поверхность, должны стереться. В противном случае, притирка не закончена или стержень клапана погнут.

Выпрессовка и запрессовка направляющих втулок клапанов

Необходимые инструменты и приспособления; 1) приспособление для выпрессовки и запрессовки направляющих втулок клапанов; 2) трещотка; 3) специальный ключ.

При замене направляющих втулок следует иметь в виду, что втулка выпускного клапана отличается от втулки впускного клапана наличием проточки в верхней части.

Выпрессовку старых и запрессовку новых направляющих втулок клапанов рекомендуется производить при помощи специального приспособления. В качестве примера на фиг. 24 показано приспособление, применяемое на Московском заводе малолитражных автомобилей.

Порядок операций при выпрессовке и запрессовке направляющих втулок с использованием указанного приспособления:

1. Смазать коллоидальным графитом¹ ходовой винт 7 (фиг. 24, а) приспособления.

2. Установить короткую втулку 9 с упорным шарикоподшипником 4 в длинную втулку 10.

3. Вставить ходовой винт 7 с навинченной на него гайкой 5 в отверстия втулок 9 и 10 и установить приспособление так, чтобы хвостовик винта 7 прошел внутрь направляющей втулки 5 клапана, а втулка 10 центрировалась фаской седла клапана.

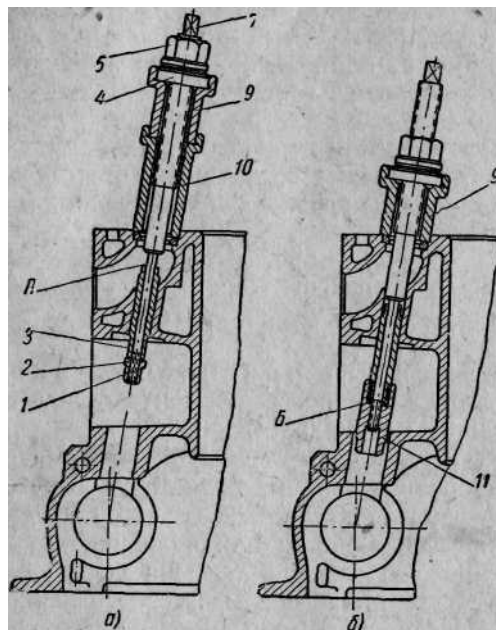
4. Удерживая винт 7 ключом 8 (фиг. 25), вращать рукой гайку 5 до тех пор, пока конец 1 хвостовика) не выйдет вниз из направляющей втулки клапана.

5. Навернуть на резьбу хвостовика гайку 2 до упора в нижний конец направляющей втулки.

6. Удерживая винт 7 от вращения, поворачивать гайку 5 до тех пор, пока направляющая втулка клапана не выйдет полностью из отверстия в блоке.

¹ Коллоидальный графит изготавливается на специальном оборудовании, а поэтому не может быть приготовлен на месте.

Для наворачивания гайки 5 удобнее всего пользоваться специальной трещоткой 6 (фиг. 25). При запрессовке на-

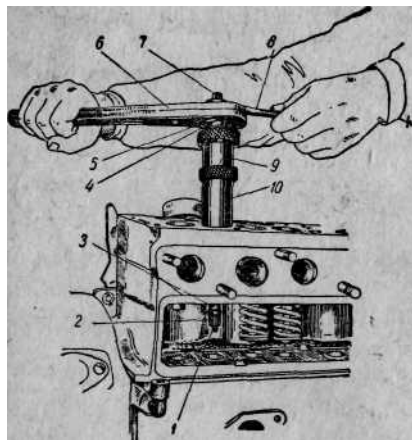


Фиг. 24. Приспособление для выпрессовки и запрессовки направляющих втулок клапанов.

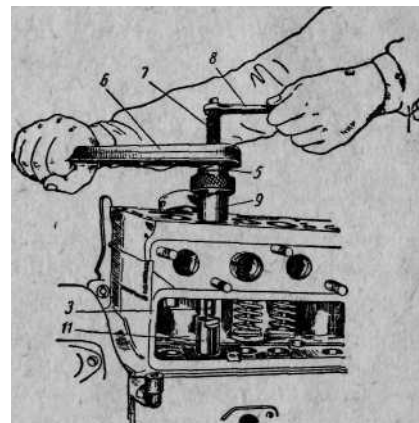
правляющих втулок в блок также может быть использовано приспособление. В этом случае для того, чтобы иметь возможность завести втулку в отверстие в блоке снизу, необходимо опустить на соответствующую длину хвостовик ходового винта. Это достигается удалением из приспособления длинной втулки 10 (фиг. 24, а).

На резьбу 1 хвостовика навинчивается специальная гайка 11 (фиг. 24, б и 26), имеющая направляющую цилиндрическую наружную поверхность и входящая в отверстие для толкателя в блоке. Вследствие наличия направляющей поверхности у гайки 11 при запрессовке направляю-

щей втулки клапана в блок происходит автоматическое центрирование втулки в отверстии блока.



Фиг. 25. Выпрессовка направляющей втулки клапана из блока цилиндров при помощи приспособления.



Фиг. 26. Запрессовка направляющей втулки клапана в отверстие блока цилиндров.

Запрессовку втулки необходимо вести до тех пор, пока торец гайки 11 не дойдет до упора в расточку блока для опорной шайбы пружины.

Направляющая втулка клапана должна запрессовываться таким образом, чтобы торец, имеющий острую кромку А (фиг. 24,а), был направлен вверх, а торец, имеющий зенковку В (фиг. 24, б), был обращен вниз. При таком положении втулки обеспечивается хорошая смазка ее рабочей поверхности, а также затрудняется проникновение во втулку частиц нагара, отложений кокса и не-испарившегося (или сконденсировавшегося) топлива.

Запрессовка направляющих втулок в блок цилиндров возможна только при удалении из клапанной коробки соответствующих толкателей.

Проверка клапанных пружин

Необходимые инструмент и приспособление: 1) приспособление для проверки клапанных пружин; 2) масштабная линейка.

Ввиду особо большой важности, которую имеет состояние клапанных пружин для нормальной работы двигателя, необходимо каждый раз при выполнении сборочно-разборочных операций с клапанным механизмом проверять упругость пружин.

Снятые с двигателя клапанные пружины должны проверяться на приспособлении (весах), как показано на фиг. 27.

Перед проверкой должна быть замерена длина пружины в свободном состоянии. Она должна быть равна 55,3 мм. Далее, установив пружину на площадку весов, сжимают ее посредством рычага. При уменьшении длины пружины до 44 мм нагрузка по показаниям весов должна быть равной 19,5 — 22,5 кг, а при уменьшении длины до 37 мм — 35,5—38,5 кг.

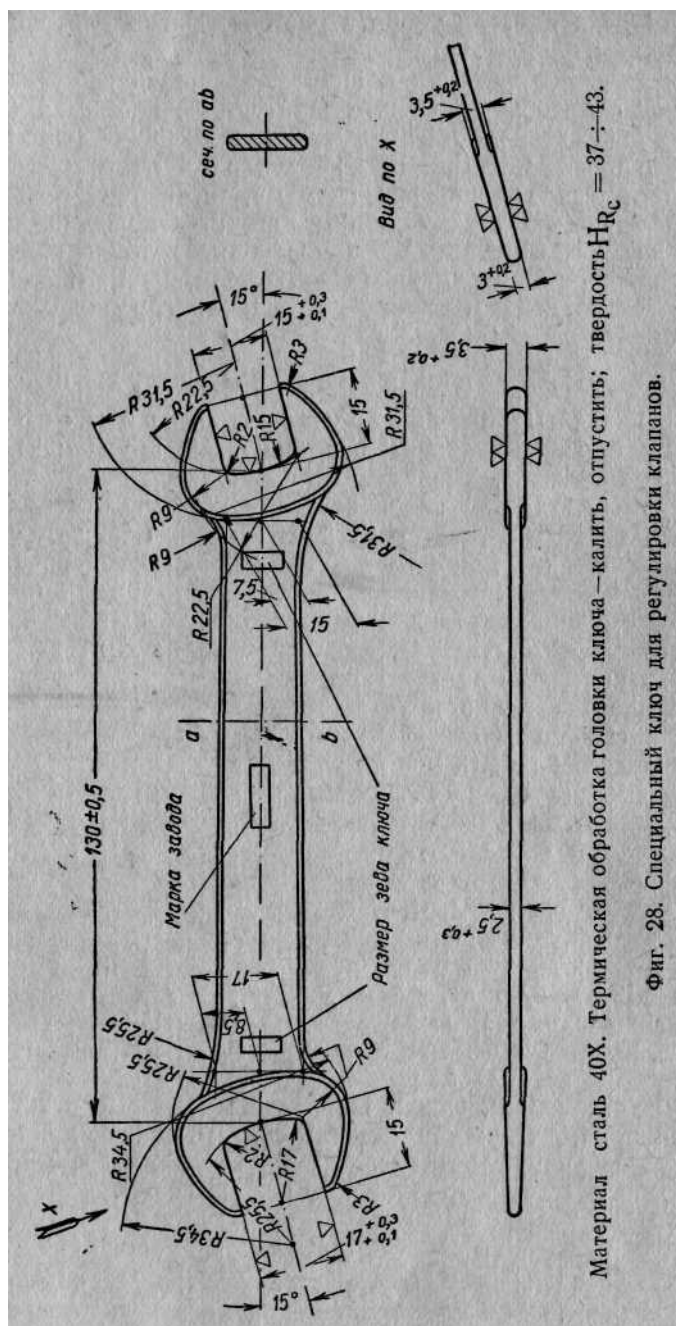
Длину пружины измеряют масштабной линейкой. Приведенные данные относятся к новым пружинам. Пружину следует считать пригодной к дальнейшей эксплуатации, если потеря упругости не превышает 15%. Ослабленные пружины должны быть заменены.



Фиг. 27. Проверка упругости клапанной пружины.

Сборка клапанного механизма

Клапанный механизм собирается в порядке, обратном разборке. Перед установкой в блок клапаны и их седла должны быть промыты керосином, а стержни клапанов смазаны маслом для двигателя, смешанным с коллоидальным графитом. При



Фиг. 28. Специальный ключ для регулировки клапанов.

установке клапанных пружин нужно следить, чтобы конец с витками меньшего шага был обращен вверх.

После сборки клапанного механизма необходимо отрегулировать зазоры между стержнями клапанов и толкателями.

Регулировка зазоров между стержнями клапанов и толкателями

Необходимые инструменты, приспособления и оборудование: 1) специальные ключи (2шт. 15X17 мм, или 15 X 17 мм и 12 X 15 мм) для регулировки клапанов (ключ 12X15 мм для измененной конструкции регулировочных болтов толкателей); 2) плоский шуп (стандартный набор).

Специальные ключи для регулировки клапанов не входят в комплект шоферского инструмента и могут быть приобретены или изготовлены в соответствии с чертежом, приведенным на фиг. 28.

Порядок регулировки:

« 1. Установить поршень первого цилиндра в в.м.т. такта сжатия (оба клапана закрыты), для чего повернуть пусковой рукояткой коленчатый вал двигателя так, чтобы шарик, запрессованный в обод маховика (отметка в.м.т.), совместился с острием штифта, закрепленного в смотровом люке картера сцепления.

2. Проверить при помощи плоского шупа зазоры между толкателями и стержнями 1-го, 2-го, 3-го и 5-го клапанов.

Зазор для впускных клапанов должен быть 0,15—0,17 мм (шуп толщиной 0,18 мм не проходит), а для выпускных клапанов 0,20—0,22 мм (шуп толщиной 0,23 мм не проходит).

3. Отрегулировать зазоры, если они отличаются от указанных [в п. 2. Для этого, удерживая толкатель гаечным ключом (17 мм), отпустить контргайку регулировочного болта (ключ 15 мм) (фиг. 29) и вращать головку регулировочного болта (ключ 17 или 12 мм) до получения требуемого зазора.

4. Затянуть контргайку регулировочного болта и вновь проверить зазор.

5. Повернуть коленчатый вал двигателя на один оборот.

6. Проверить и, если нужно, отрегулировать зазоры между толкателями и стержнями 4-го, 6-го, 7-го и 8-го клапанов.

7. Установить на место крышку клапанной коробки с прокладкой и завернуть шпильки крепления крышки.



Фиг. 29. Регулировка зазора между толкателем и стержнем клапана.

Замена толкателей

В процессе эксплуатации двигателя рабочие поверхности толкателей и их регулировочных болтов изнашиваются. Эксплуатация показала, что в большинстве случаев толкатели могут работать без замены до 100 тыс. км пробега автомобиля. Однако всякий раз при разборке механизма газораспределения рекомендуется вынимать толкатели и контролировать их состояние.

Толкатели могут быть вынуты либо вниз (если снять нижнюю часть картера и вынуть распределительный вал), либо вверх — в клапанную коробку (если вынуть соответствующий клапан и вывернуть регулировочный болт толкателя).

Износ цилиндрической поверхности толкателя допускается не более чем на 0,03 мм, т. е. до диаметра $22 +0,215/-0,165$ мм. При наличии большего износа должны быть установлены толкатели ремонтного размера (например, толкатель, увеличенный на 0,127 мм). При установке в двигатель увеличенных толкателей направляющие в блоке разворачивают так, чтобы зазор толкателя в направляющей был в пределах 0,01 — 0,03 мм.

Износ головки регулировочного болта по высоте не должен превышать 0,25 мм. При большем износе болт заменяется новым или шлифуется по сфере радиуса $70 +0,25/-0,25$ мм.

Снятие и установка распределительного вала

Необходимые инструмент, приспособления и оборудование: 1) ключи гаечные: 12 мм, 14 мм, 12 мм (торцевой), 30 мм или разводной (для отвертывания храповика); 2) отвертка; 3) молоток; 4) плоскогубцы; 5) клапаноподъемник; 6) деревянные клинья под головки клапанов; 7) пружинные защелки или другие приспособления для удержания толкателей; 8) центрирующая оправка для установки сальника крышки распределительных шестерен.

Порядок операций:

1. Отогнуть загнутый край замковой шайбы храповика коленчатого вала и отвернуть храповик.

2. Снять замковую шайбу храповика и шкив привода вентилятора с коленчатого вала.

3. Вывернуть винты и болты крепления крышки распределительных шестерен к передней плите блока цилиндров.

4. Снять крышку распределительных шестерен вместе с расположенным в ней сальником.

5. Вывернуть болты крепления механизма привода стеклоочистителя к картеру и снять механизм привода стеклоочистителя.

¹ На двигателе, снятом с автомобиля, и при снятых головке блока цилиндров и газопроводе.

6. Отвернуть винты крепления нижнего картера к блоку и снять картер, следя за тем, чтобы не повредить пробковые прокладки.

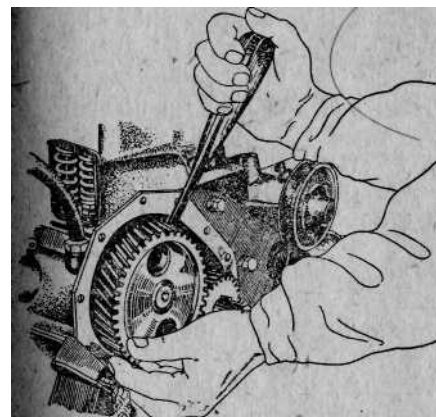
7. Отвернуть болты крепления масляного насоса к нижней плоскости блока цилиндров и снять насос.

8. Снять крышку клапанной коробки.

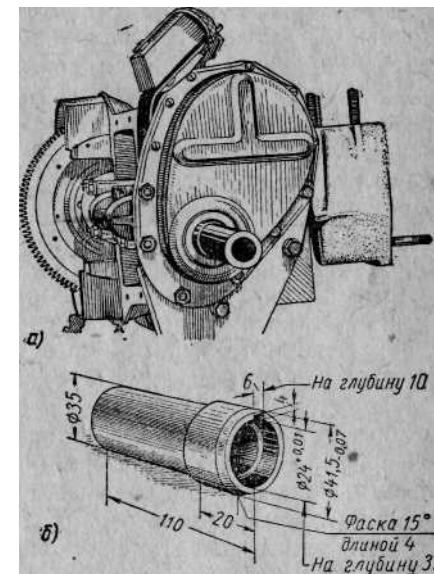
9. Поднять клапаны над их седлами при помощи клапаноподъемника и подложить под их головки по два деревянных клина.

10. Поднять толкатели в их направляющих и закрепить в поднятом положении при помощи пружинных защелок или иных приспособлений.

11. Отвернуть болты, крепящие упорный фланец распределительного вала.



Фиг. 30. Выдвижение распределительного вала из подшипников в верхней части картера.



Фиг. 31. Установка крышки распределительных шестерен при помощи центрирующей оправки.

12. Немного выдвинуть распределительный вал из его подшипников в верхней части картера, пользуясь отверткой, вставленной в зазор между шестерней и передней плитой блока цилиндров (фиг. 30).

13. Слегка поворачивая шестерню в ту и другую сторону, вытягивать вал из картера, следя за тем, чтобы кулачки не наталкивались на кромки гнезд подшипников для опорных шеек. Установка распределительного вала (в сборе с шестерней в картер двигателя осуществляется в обратном порядке).

Перед установкой распределительного вала в подшипники его шейки должны быть обдuty сжатым воздухом и смазаны.

Распределительные шестерни должны быть введены в зацепление так, чтобы метки «О», выбитые на их торцах, совпали.

Невыполнение этого требования приведет к нарушению фаз газораспределения.

При установке крышки распределительных шестерен, во избежание течи масла, необходимо проверить целостность уплотнительной прокладки и обеспечить равномерное прилегание пробкового сальника крышки к ступице шкива коленчатого вала.

Равномерное прилегание обеспечивается правильной посадкой сальника в крышке и правильной установкой крышки на двигатель.

Крышка устанавливается на двигатель в следующем порядке;

1. Поставить на место крышку распределительных шестерен с сальником и завернуть на две нитки все крепежные винты и болты. Два болта, предназначенные для крайних отверстий усилителя крышки, ставятся временно без пружинных шайб.

2. Установить на носок коленчатого вала центрирующую оправку (фиг. 31, а) и отцентрировать крышку распределительных шестерен. Оправка (фиг. 31, б) имеет коническую фаску, предохраняющую сальник от повреждений. Цилиндрическая и коническая поверхности оправки должны быть чисто шлифованы.

3. Затянуть до отказа тайки двух болтов, поставленных без пружинных шайб. Каждый болт затягивать в два приема во избежание одностороннего смещения сальника.

4. Затянуть до отказа остальные винты и болты.

5. Отвернуть первые два болта, поставить под их головки пружинные шайбы и, установив болты на место, затянуть до отказа их гайки.

6. Снять центрирующую оправку.

7. Нанести мягким карандашом частые риски на поверхность ступицы шкива коленчатого вала. Не поворачивая шкив, надеть его на носок коленчатого вала.

8. Снять шкив с носка коленчатого вала и осмотреть его ступицу. Карандашные риски должны быть стерты по всей окружности.

Если карандашные риски стерты не по всей окружности, то либо ступица шкива имеет односторонний износ, либо сальник запрессован неправильно.

9. Смазать рабочие поверхности сальника и ступицы шкива маслом для двигателя, смешанным с коллоидальным графитом, и установить шкив на место.

10. Ввернуть в торец коленчатого вала храповик и законтрить его замковой шайбой.

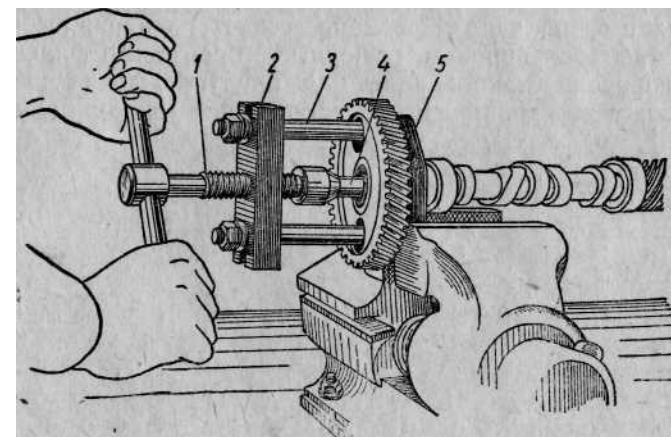
Шкив, имеющий ступицу с грубой поверхностью, к установке на двигатель не допускается, так как быстро выводит из строя сальник.

Выпрессовка и напрессовка шестерни распределительного вала

Необходимые приспособления: 1) съемник для выпрессовки шестерни распределительного вала; 2) приспособление для напрессовки шестерни распределительного вала.

Шестерню распределительного вала требуется снимать при повреждениях и износе ее зубьев, приводящих к появлению заметного шума. Для снятия шестерни необходимо предварительно вынуть распределительный вал из блока цилиндров.

Для снятия шестерни с носка распределительного вала пользуются специальным съемником (фиг. 32).



Фиг. 32. Выпрессовка шестерни распределительного вала при помощи съемника.

Опорный фланец 5 приспособления надевается на распределительный вал до упора в шестерню. Шпильки 3, укрепленные во фланце, продеваются через отверстия в диске шестерни. На свободных концах шпилек укреплена поперечина 2. В резьбовое отверстие поперечины ввинчен упорный винт 1. Свободный от резьбы конец винта / входит в углубление упорной втулки 4. Для уменьшения трения между торцами упорного винта и втулки установлен стальной каленый шарик. Втулка удерживается на винте при помощи штифта, входящего в кольцевой паз на конце винта.

Вращая винт 1, упирают втулку 4 в центр торца распределительного вала и спрессовывают шестерню с вала.

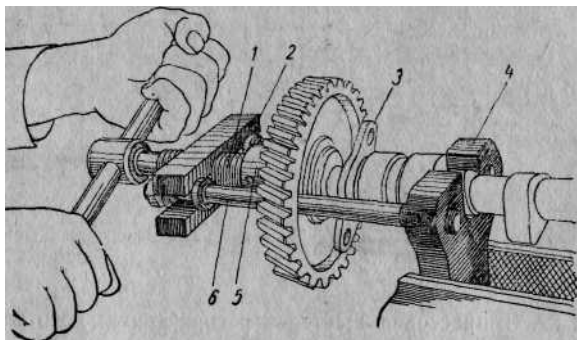
При установке приспособления на распределительный вал необходимо сдвинуть упорный бронзовый фланец вала так, чтобы он прижимался краем отверстия к шейке вала со стороны, противоположной шпонке. Невыполнение этого требования приведет к повреждению (смятию) кромки отверстия фланца выступающей частью шпонки.

Для напрессовки распределительной шестерни на носок распределительного вала применяется приспособление (фиг. 33).

Опорный фланец 4, имеющий прямоугольный вырез, надевается на первый кулачок распределительного вала и упирается в опорную шейку последнего.

Шпильки 6, ввернутые во фланец, продеваются в отверстия диска распределительной шестерни. Шестерня должна быть обращена к блоку стороной, имеющей более глубокую выемку. На шпильки 6 надевается поперечина 2, в резьбовое отверстие которой ввинчивается винт /.

При вращении винта нажимная втулка 5 подает шестерню на косок распределительного вала и при дальнейшем нажатии напрессовывает ее на вал. При напрессовке шестерни необходимо одновременно центрировать упорный бронзовый фланец 3 на носке распределительного вала для предупреждения повреждения кромки отверстия фланца выступающей частью шпонки.



Фиг. 33. Запрессовка шестерни распределительного вала при помощи приспособления.

Перед напрессовкой шестерни носок распределительного вала и внутренняя поверхность втулки шестерни должны быть смазаны тонким слоем солидола.

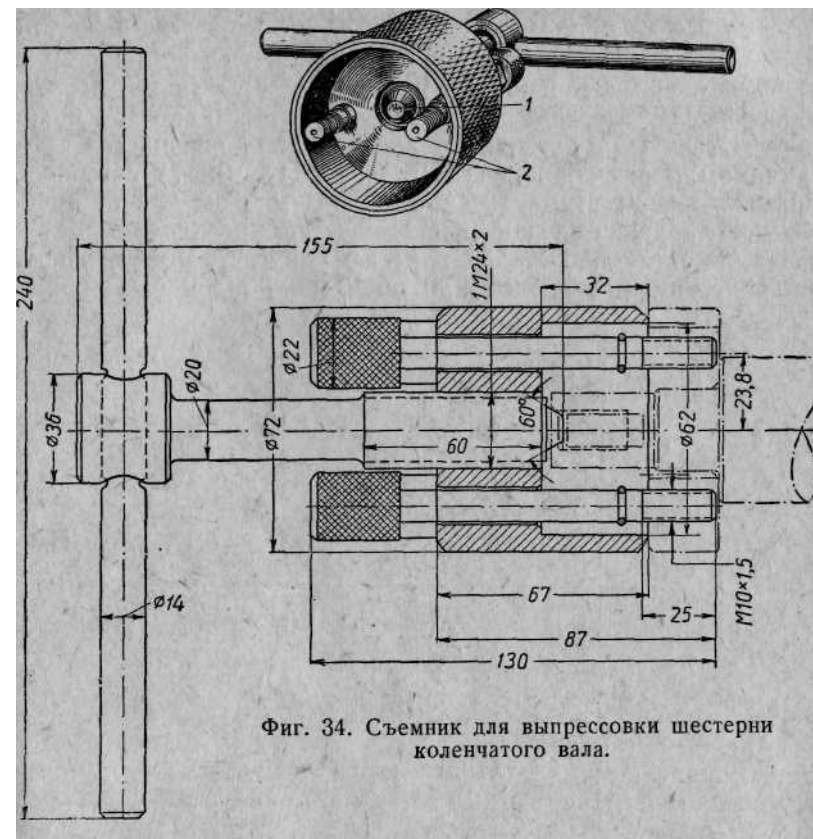
Выпрессовка и напрессовка шестерни коленчатого вала

Необходимые приспособления: 1) съемник для выпressовки шестерни коленчатого вала; 2) гидравлический (или иной) пресс.

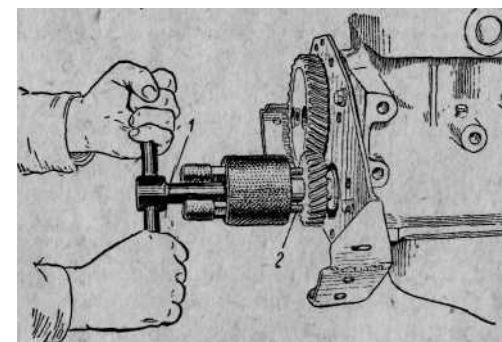
Для снятия шестерни с носка коленчатого вала пользуются съемником, показанным на фиг. 34 и 35.

Резьбовые пальцы 2 съемника ввертываются в нарезанные отверстия, выполненные в теле шестерни. Для ввертывания рукой пальцы 2 имеют головки с накаткой. Окончательно пальцы 2 следует затягивать гаечным ключом, для чего на головках пальцев предусмотрены грани. После того как съемник плотно прижат к торцу вала, вращением винта / спрессовывают шестерню с носка вала.

На носок вала, снятого с двигателя, шестерня устанавливается на прессе при помощи оправки. Перед напрессовкой шестерни поверхность носка вала должна быть смазана тонким слоем солидола.



Фиг. 34. Съемник для выпressовки шестерни коленчатого вала.



Фиг. 35. Выпрессовка шестерни коленчатого вала при помощи съемника.

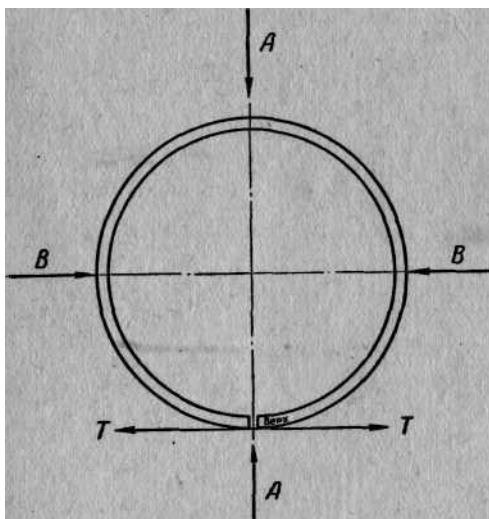
6. РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Ремонт поршневой группы

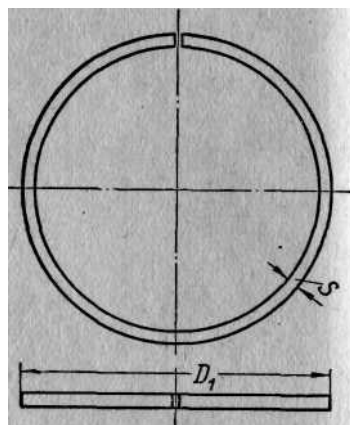
Смена поршневых колец

Необходимые инструменты и приспособления: 1) плоскогубцы комбинированные; 2) отвертка; 3) молоток; 4) ключ гаечный 14 мм; 5) обжимка для поршневых колец; 6) динамометрический ключ с головкой 14 мм; 7) съемник для поршневых колец; 8) масленка с чистым маслом для двигателя.

Замена поршневых колец оказывается необходимой в тех случаях, когда вследствие износа упругость их уменьшилась ниже допустимых пределов или произошла поломка колец.



Фиг. 36. Замер упругости поршневого кольца.



Фиг. 37. Размеры ремонтного поршневого кольца.

Наиболее верным внешним признаком, указывающим на необходимость замены поршневых колец, как уже отмечалось ранее, является заметное повышение расхода масла. Наряду с этим обычно наблюдается также падение мощности двигателя и соответствующее ухудшение тяговых свойств автомобиля.

Следует иметь в виду, что повышенный расход масла может иногда являться следствием течи через сальник крышки распределительных шестерен, через плоскость разъема картера и задний коренной подшипник. Одной из наиболее частых причин такой течи является повышенное давление в картере вследствие ухудшения работы его вентиляции. Поэтому, прежде чем принять решение о замене поршневых колец, следует проверить работу системы вентиляции картера. При необходимости, снять крышку клапанной коробки и промыть в бензине фильтрующую

сетку вентиляционного окна, а также прочистить и промыть маслосборной патрубком.

Если окажется, что система вентиляции картера исправна, то следует предположить, что повышенный расход масла является следствием износа колец.

Оценку состояния поршневых колец рекомендуется делать при всякой разборке двигателя. Компрессионные кольца подлежат замене, если зазор по высоте между кольцом и канавкой превышает 0,15 мм, а упругость (см. силу T на фиг. 36) кольца снижается на 50% от номинальной (до 850 г).

При проверке состояния маслосбрасывающих колец основное внимание нужно обратить на ослабление их упругости. Если упругость не меньше 1000 г, то кольца могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации при условии, что их прорези будут очищены от загрязнений.

В ряде случаев может оказаться необходимой замена только верхних компрессионных колец.

Следует иметь в виду, что работа двигателя с сильно изношенными кольцами экономически невыгодна. Стоимость комплекта поршневых колец в общей доле эксплуатационных расходов весьма невелика, в то время как выгоды от замены колец в отношении увеличения общей сохранности двигателя получаются значительными.

Для замены изношенных колец завод выпускает кольца стандартного размера и шести ремонтных размеров. Основные параметры стандартных колец - приведены в табл. 2.

При первой замене изношенных поршневых колец следует устанавливать новые кольца стандартного размера или ремонтные кольца ближайшего к стандартному размеру. При последующих расточках и шлифовании изношенных цилиндров блока требуется установка ремонтных колец соответствующих размеров (табл. 3).

Порядок операций при замене поршневых колец:

1. Установить автомобиль на осмотровую канаву.
2. Спустить масло из картера.
3. Спустить воду из системы охлаждения и снять головку блока цилиндров.
4. Отвернув винты крепления нижней части картера, снять ее¹ и вынуть масляный насос.
5. Установить поршни первого и четвертого цилиндров в н. м. г. (приблизительно).
6. Расшплинтовать и отвернуть гайки болтов нижней головки шатуна первого цилиндра, снять крышку шатуна и отметить керном ее порядковый номер (если заводские метки отсутствуют).
7. Вынуть поршень в сборе с шатуном из цилиндра вверх.

¹ Порядок снятия нижней части картера см. стр. 68.

Таблица 2

Основные данные стандартных поршневых колец

Данные	Компрессионные кольца		Маслосъемное кольцо
	верхнее	нижнее	
Радиальная толщина кольца в мм .	^{2,9} -0,24		2,9-0,24
Высота кольца в мм.	3,0-0,018 -0,038		5,0-0,018 -0,038
Зазор в замке при установке кольца в калибр с внутренним диаметром 67,5 (диаметр цилиндра) мм . . .	0,4—0,2		0,4-0,2
Упругость кольца, сжатого лентой до зазора в замке 0,2—0,4 мм (см. тангенциальные силы <i>T</i> на фиг. 36) в кг	1,4—1,7		1,4—1,7
Допустимая разность диаметров в направлениях <i>AA</i> и <i>BB</i> (при обжатии кольца лентой до зазора в замке 0,2—0,4 мм) в мм.	0,2—0,6		0,2—0,6
Зазоры по высоте между канавкой	0,027	0,017	0,017
	0,050	0,045	0,045

Таблица 3

Размеры ремонтных поршневых колец в мм (фиг. 37)

Увеличение диаметра поршневого кольца по сравнению со стандартным	Наружный диаметр <i>D</i> ₁ кольца при зазоре в стыке 0,4—0,6 мм	Толщина кольца <i>S</i>
0,075	67,575	2,94 _{-0,24}
0,125	67,625	2,96 _{-0,24}
0,5	68,0	2,92 _{-0,24}
1,0	68,5	2,94 _{-0,24}
1,5	69,0	^{2,96} -0,24
2,0	69,5	2,98 -0,24

8. Снять поршневые кольца с поршня, пользуясь приспособлением (съемником) (фиг. 38).

Выступы 2 съемника входят в зазор замка и при нажатии на рукоятки 1 разводят кольцо. Разжимаясь, кольцо упирается рабочей поверхностью в упоры 3 захватов 4 и вследствие этого остается круглым. Разжатое кольцо легко может быть снято с поршня.

9. Снять шабером верхний неизношенный пояска на зеркале цилиндра и подобрать новые поршневые кольца.

Кольца следует подбирать по нижнему неизнашивающемуся пояску зеркала цилиндра так, чтобы зазор в замке кольца был бы в пределах 0,2—0,3 мм.



Фиг. 38. Снятие поршневого кольца при помощи съемника.

Зазор измеряется плоским щупом. При замере необходимо следить за тем, чтобы кольцо располагалось строго перпендикулярно образующей цилиндра. Если величина зазора в замке окажется меньше 0,2 мм, необходима припиловка колец в замке.

10. Очистить наружные и внутренние поверхности поршня и особенно канавки для колец и прорези для прохода масла в канавке для маслосъемного кольца.

11. Проверить зазор по высоте кольца в поршневой канавке, как показано на фиг. 39.

12. Установить поршневые кольца в канавки поршня, пользуясь приспособлением (съемником), упомянутым в п. 8. Верхнее компрессионное кольцо должно быть установлено таким образом, чтобы торец с надписью «верх» был обращен к днищу поршня.

13. Смазать поршневые кольца маслом, развести замки колец на 120° один по отношению к другому, надеть обжимку для установки поршня с кольцами в цилиндр на поршень, сжать кольца, вставить шатун с поршнем в цилиндр и протолкнуть поршень с кольцами в цилиндр (фиг. 40).

14. Протереть чистыми концами шатунную шейку коленчатого вала и смазать ее маслом для двигателя.

15. Установить шатун и крышку нижней головки шатуна на шейку коленчатого вала, следя за тем, чтобы отштампованные на нижней головке шатуна и на ее крышке полусферические выступы (отметки) располагались одна против другой и были направлены в сторону распределительного вала.

16. Навернуть гайки на болты нижней головки шатуна и затянуть их динамометрическим ключом. Момент затяжки должен быть в пределах 3,5—4,2 кгм.

17. Зашплинтовать гайки шатуна.



18. Прodelать операции с 6 по 17 для комплекта поршень—шатун четвертого цилиндра.

19. Повернуть коленчатый вал на 180°.

20. Прodelать операции с 6 по 17 для комплектов поршень—шатун второго и третьего цилиндров.

21. Установить на место нижнюю часть картера.

22. Залить в каждый цилиндр по 50 г масла для двигателя.

23. Установить на место головку блока цилиндров.

24. Провернуть несколько раз коленчатый вал без пуска двигателя.

Разборка комплекта поршень—шатун

Необходимые инструмент и приспособления: 1) съемник для поршневых колец; 2) круглогубцы со специально заточенными концами; 3) ванна для нагрева поршней; 4) приспособление для запрессовки и выпрессовки поршневого пальца (или специальная оправка и молоток); 5) оправка и пресс для выпрессовки втулки шатуна.

Разборка комплекта поршень—шатун необходима при замене поршней, замене и ремонте поршневых пальцев и шатунов.

После того как поршень с шатуном вынуты из цилиндра, разборку производить в следующем порядке:

1. Промыть комплект поршень—шатун в керосине и протереть насухо чистой тряпкой.

2. Сжать круглогубцами концы стопорных колец, удерживающих поршневой палец в поршне, и вынуть кольца из бобышек поршня.

3. Нагреть поршень погружением его на 2—3 мин. в сосуд с водой, имеющей температуру около 55°C.

4. Выпрессовать поршневой палец из поршня и втулки головки шатуна ударом молотка через латунную оправку.

5. Выпрессовать бронзовую втулку из верхней головки шатуна, если она требует замены, при помощи оправки и пресса.

6. Выбить метку порядкового номера цилиндра на поршне в том случае, если поршни не заменяются.

Смена поршней

Необходимые инструмент и приспособления:

- 1) контрольный ленточный шуп; 2) динамометр; 3) микрометр;
- 4) весы; 5) пассиметр.

Смена поршней оказывается необходимой в тех случаях, когда вследствие износа поршней или цилиндров зазоры между поршнями и цилиндрами превысят максимально допустимые (см. табл. 1). Новые поршни должны быть подобраны таким образом, чтобы зазоры между ними и зеркалом цилиндров были равны 0,04—0,07 мм.

Перед подбором поршни и цилиндры должны быть тщательно промыты, насухо протерты и обдuty сухим сжатым воздухом.

Для предварительного подбора измеряют новые поршни и цилиндры, в которые предполагается установить эти поршни.

Измерение поршня производится по диаметру, расположенному на расстоянии 3—5 мм от нижнего края юбки (юбка имеет конусность 0,01—0,04).

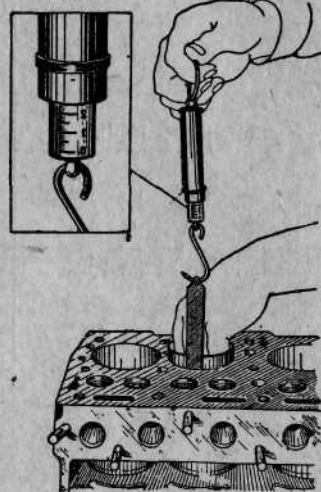
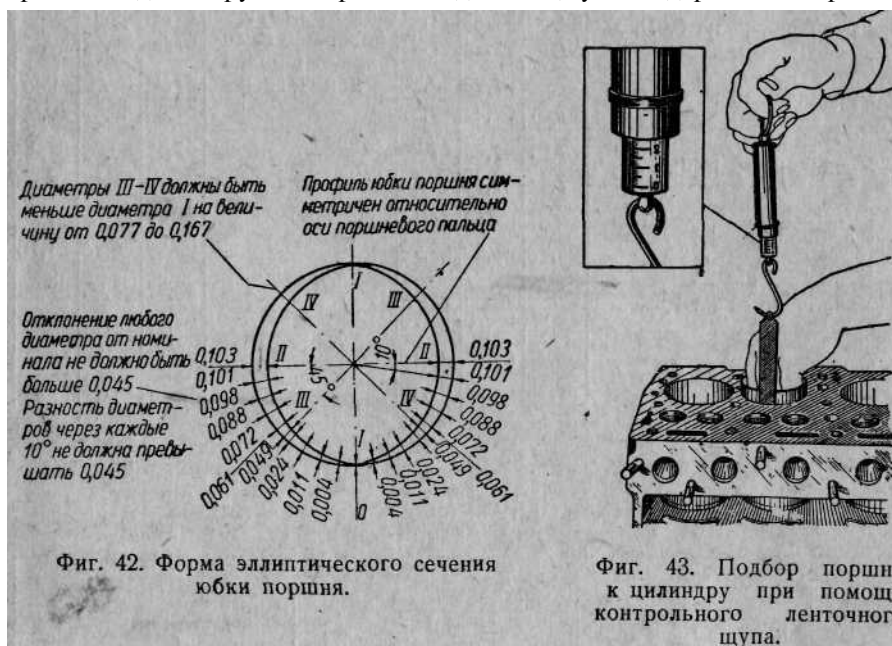
Поршни изготавливаются семи размеров: одного стандартного и шести ремонтных. Основные размеры стандартного и ремонтных поршней (обозначения размеров см. фиг. 41) приводятся в табл. 4.

Для обеспечения зазора между цилиндрами и поршнями (по диаметру D I, см. фиг. 41) в пределах 0,04—0,07 мм поршни стандартного размера сортируются на пять групп. Размеры диаметров DI и DII юбки поршня и обозначения (маркировка) сортировочных групп приведены в табл. 5. Знак маркировки группы наносится на наружной поверхности днища поршня.

Для установки в изношенный блок без расшлифования цилиндров применяются поршни двух первых ремонтных размеров.

палец при механической обработке сохраняются теми же, что и у стандартного поршня в соответствии с заводским чертежом. Вес окончательно обработанного поршня должен быть в пределах 224 — 244 г.

Поршни остальных трех ремонтных размеров (увеличенных по наружному диаметру на 1,0, 1,5 и 2,0 мм) изготавливаются из специальной отливки, имеющей измененные внутренние размеры. Последнее делается с целью сохранения веса ремонтных поршней в пределах, близких к весу стандартных. Диаметр отверстия под поршневой палец сохраняется, как и в предыдущем случае, равным диаметру отверстия под палец у стандартного поршня.



ния потребуется такое большое увеличение зазора, что при работе двигателя сильный стук поршней будет неизбежен. Окончательно поршни к цилиндрам подбираются путем замера усилий на протягивание контрольного ленточного щупа, помещенного между поршнем и зеркалом цилиндра.

Для этого в цилиндр вводят стальную ленту (щуп), имеющую толщину 0,07 мм, ширину 12,7—13,0 мм и длину 200—250 мм.

Затем вставляют поршень без колец. Поршень удобнее вставлять днищем вниз. Щуп должен располагаться в вертикальной и параллельной продольной оси пальца плоскости.

Продвинув поршень на всю его длину и удерживая в цилиндре пальцами левой руки, вытягивают щуп и отмечают показания на шкале динамометра (фиг. 43).

Если усилие, необходимое для вытягивания щупа, лежит в пределах 1,6—2,8 кг, то поршни к цилиндру подобраны правильно.

С целью сохранения уравновешенности двигателя комплект-поршней подбирается по весу, для чего поршни сортируются на четыре группы (вес в г):

1-ая группа	224 — 229
2-ая	229 — 234
3-я	234 — 239
4-ая	239 — 244

Маркировка группы по весу (1, 2, 3 и 4-й) наносится на днище поршня. В двигатель должны быть установлены поршни только одной весовой группы.

По окончании подбора по размерам и по весу поршни должны быть отмечены (маркированы) порядковым номером тех цилиндров, к которым они подобраны.

Подбор поршневых пальцев к поршням и шатунам

После того, как подбор поршней к цилиндрам закончен, следует подобрать поршневые пальцы к поршням и втулкам верхних головок шатунов.

В бобышки поршня поршневой палец устанавливается либо с зазором 0,0045 мм, либо с натягом 0,0005 мм.

Зазор между поршневым пальцем и отверстием втулки головки шатуна должен быть в пределах 0,0045—0,0095 мм.

Для облегчения подбора поршневые пальцы, поршни и втулки верхних головок шатунов сортируются по диаметру отверстия в бобышках на четыре группы через 0,0025 мм. Размеры наружных диаметров пальцев, диаметров отверстий в бобышках поршня и во втулках шатунов, а также обозначения (маркировка) различных сортировочных групп приведены в табл. 6.

* У поршней, выпускаемых в настоящее время, плоскости канавок для поршневых колец обрабатываются до чистоты разряда 7Б (ГОСТ 2789-51); при этом осевое биение плоскостей не более 0,1.

**Размеры пальцев, отверстий бобышек поршней
и отверстий втулок шатуна**

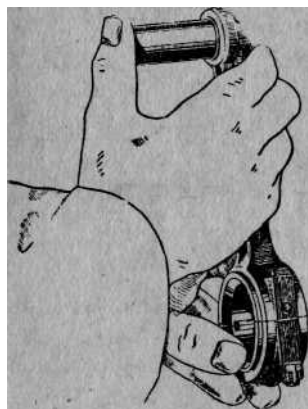
Цветной индекс размерной группы	наружный диаметр пальца в мм	Диаметр отверстия втулки шатуна в мм	Диаметр отверстий в бобышках поршня в мм
Розовый	19,8555—19,8580	19,8625—19,8650	19,8575—19,8600
Коричневый . .	19,8530—19,8555	19,8600—19,8625	19,8550—19,8575
Зеленый	19,8505—19,8530	19,8575—19,8600	19,8525—19,8550
Голубой	19,8480—19,8505	19,8550—19,8575	19,8500—19,8525

Примечание. При наличии конусности и овальности следует принимать во внимание наименьший размер отверстия бобышек поршня и втулки шатуна и наибольший размер наружного диаметра поршневого пальца.

Маркировочная краска наносится у поршней на нижнюю поверхность одной из бобышек, у пальцев — на внутреннюю поверхность с одного конца, а на шатуне — у верхней головки.

Пальцы и поршни должны замеряться при температуре воздуха в помещении $20 \pm 3^\circ \text{C}$.

Палец, принадлежащий к одной из размерных групп, подбирается к поршню и втулке шатуна, принадлежащим к той же размерной группе.



Фиг. 44. Подбор поршневого пальца к втулке головки шатуна.

зазоре палец, смазанный маслом для двигателя, должен плавно входить во втулку под действием усилия большого пальца правой руки (фиг. 44). Поршневые пальцы к шатунам следует подбирать при температуре воздуха в помещении $20 \pm 3^\circ \text{C}$.

Проверка и ремонт шатунов

При подборе деталей комплекта поршень — шатун, а также при разборке кривошипно-шатунного механизма необходимо проверять, нет ли погнутости или скручивания стержня шатуна.

Изгиб стержня шатуна вызывает нарушение параллельности осей верхней и нижней головок.

При скручивании стержня, оси верхней и нижней головок не лежат в одной плоскости.

Для проверки шатун нижней головкой надевается на разжимную оправку 5 (фиг. 45) специального приспособления. На поршневой палец, вставленный в верхнюю головку шатуна, накладывается калибр 2 с тремя ножками /. Калибр при помощи призмы 4 устанавливается таким образом, что торцы ножек / располагаются в плоскости, перпендикулярной к оси пальца.

Если оси верхней и нижней головок шатуна параллельны, то все три ножки калибра касаются точно обработанной вертикальной плиты 3 приспособления.

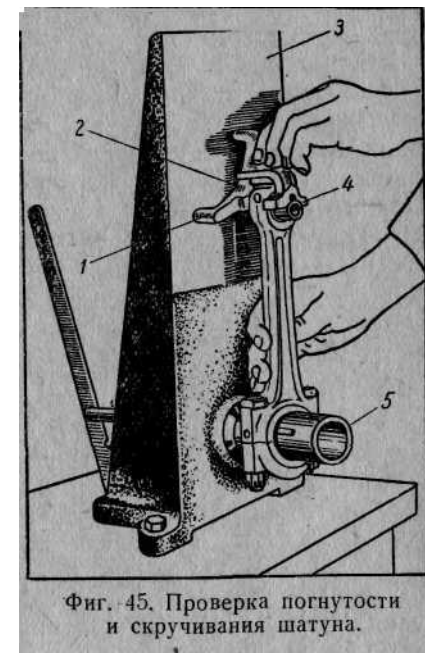
Если стержень шатуна изогнут, то плиты будут касаться только либо одна верхняя, либо две нижних ножки. При скручивании стержня плиты будет касаться только одна из нижних ножек.

Измеряя щупом зазор между ножками и плитой, можно установить степень погнутости и скручивания стержня шатуна.

Шатун считается непригодным к дальнейшей работе без правки, если изгиб его стержня превышает $0,02 \text{ мм}$, а скручивание $-0,04 \text{ мм}$ на 100 мм расстояния между ножками калибра.

Правка погнутого шатуна допускается только на ручном прессе. При правке молотком в теле шатуна могут образоваться трещины.

Для правки скрученного шатуна можно применять специальный ломик. Стержень шатуна нужно закручивать на угол, несколько больший, чем требуется для восстановления правильной формы.



Фиг. 45. Проверка погнутости и скручивания шатуна.

Сборка поршня с шатуном и установка комплекта поршень-шатун в цилиндр

Необходимые инструмент и приспособления те же, что и для ремонта поршневой группы (см. стр. 48) и дополнительно: 1) оправка для поршневого пальца; 2) приспособление для запрессовки пальца, или ручной пресс.

После того как комплект деталей поршень-шатун подобран, приступают к сборке поршня с шатуном. Поршневой палец, предварительно смазанный маслом для двигателя, надевают на специальную оправку и запрессовывают в поршень, внутрь которого заранее введена верхняя головка шатуна. Перед запрессовкой поршневого пальца поршень должен быть нагрет в горячей воде до температуры 55°C. Разница в весе собранных для одного двигателя комплектов поршней и шатунов (без поршневых колец) не должна превосходить ± 12 г.

После сборки с шатуном на поршень надевают кольца¹.

При установке комплектов поршень—шатун в цилиндры необходимо следить, чтобы поршни устанавливались в те цилиндры, для которых они подобраны, а также, чтобы метки² (выштамповки) на шатунах были направлены в сторону клапанной коробки.

Ремонт коренных подшипников коленчатого вала

На двигателях до № 4921176 применялись бронзовые вкладыши коренных подшипников, залитые баббитом Б-83. Вкладыши среднего подшипника выполнялись с бортами (не заливаемыми баббитом), фиксировавшими вал в осевом направлении. Общая толщина вкладышей составляла 3,96—3,97 мм при толщине заливки 0,61—0,79 мм. Внутренние диаметры вкладышей подшипников были не одинаковыми.

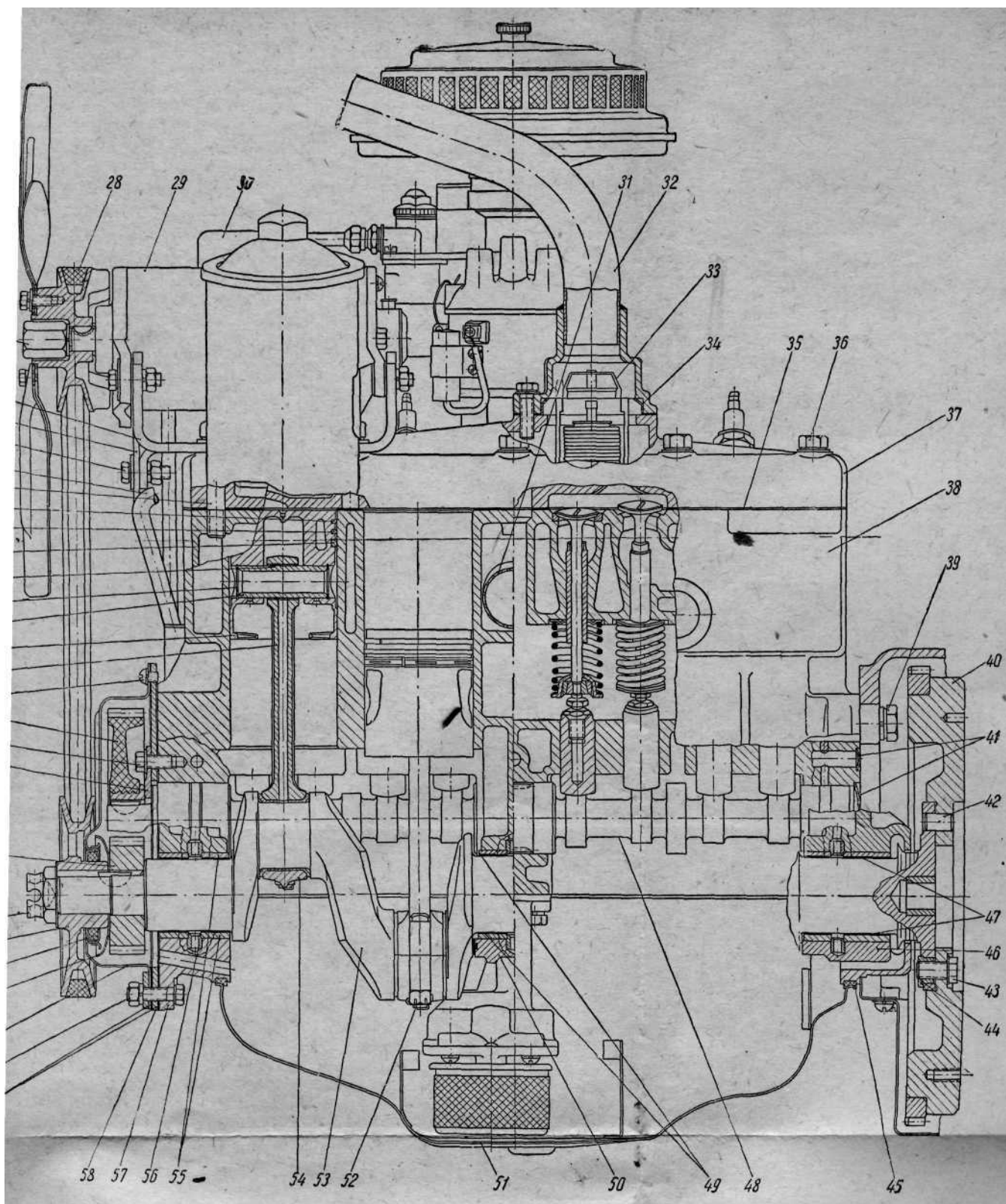
С целью облегчения ремонта завод с августа 1949 г. (с двигателя № 4921176) перешел на выпуск коленчатого вала и вкладышей коренных подшипников новой конструкции.

Вкладыши изготавливаются из бесшовной стальной трубы и залиты свинцовистым баббитом БН. Толщина вкладышей и баббитового слоя такая же, как и у вкладышей старой конструкции. Внутренний диаметр всех трех подшипников новой конструкции одинаков и равен диаметру среднего подшипника старой конструкции. Вкладыши среднего коренного подшипника не имеют упорных бортов; фиксация вала в осевом направлении осуществляется торцами крышки среднего подшипника, залитыми для этого баббитом.

Чтобы улучшить связь баббита с торцами крышки, на их опорных поверхностях проточены канавки, имеющие в сечении

¹ Порядок установки колец см. стр. 49.

² С двигателя № 5059000 порядковые номера цилиндров выбиваются на шатунах со стороны меток.



Фиг. 46. Продольный разрез двигателя:

прокладки; 2—болт крепления пластины крышки распределительных шестерен; 3 — крышка распределительных шестерен; 4 — маслоотражатель; 5 — сальник; 6 — шкив коленчатого вала; 7 — храповик; 8 — распределительная шестерня (ведущая); 9 — упорный фланец распределительного вала; 10 — болт крепления фланца; 11 — распределительная шестерня (ведомая); 12 — шатун; 13 — поршень; 14 — винт крепления крышки распределительных шестерен; 15 — поршневой палец; 16 — стопорное кольцо поршневого пальца; 17 — втулка верхней головки шатуна; 18 — кольцо мест асбестовое; 19 — кольцо компрессионное, нижнее; 20 — кольцо компрессионное, верхнее; 21 — шпилька крепления головки блока цилиндров; 22 — маслопровод к фтэтру, подводящий; 23 — регулировочная планка генератора; 24 — фиксирующий болт планки; 25 — кронштейн генератора; 26 — ганка ступицы вентилятора; 27 — вентилятор; 28 — приводной ремень; 29 — генератор; 30 — реле обратного тока; 31 — водораспределительный вентиль; 32 — выходной водяной патрубок; 33 — термостат; 34 — опорное кольцо термостата; 35 — прокладка головки блока; 36 — болт крепления головки блока; 37 — головка блока цилиндров; 38 — блок цилиндров; 39 — болт крепления картера сцепления к блоку; 40 — маховик; 41 — заглушка; 42 — установочный штифт; 43 — болт крепления маховика; 44 — гайка болта крепления маховика; 45 — прокладка нижней части картера; 46 — крышка переднего коренного подшипника; 47 — вкладыши (верхний и нижний) коренного подшипника; 48 — распределительный вал; 49 — вкладыши среднего коренного подшипника; 50 — крышка среднего коренного подшипника; 51 — нижняя часть картера; 52 — болт крышки шатуна; 53 — коленчатый вал; 54 — крышка шатуна; 55 — вкладыши переднего коренного подшипника; 56 — фиксирующий штифт вкладыша; 57 — крышка переднего коренного подшипника; 58 — пластина крышки распределительных шестерен.

форму ласточкиного хвоста; кроме того, крышка перед заливкой обдувается песком (для удаления частиц графита с поверхности) и омедняется электролитическим способом. Как показала практика завода, при несоблюдении хотя бы одного из перечисленных технологических приемов качественное соединение баббита с чугуном не обеспечивается. Вследствие высокой точности изготовления вкладыши новой конструкции могут устанавливаться в любой блок (с номера, указанного выше) без какой-либо пригонки к блоку и расточки внутреннего диаметра.

При замене новых вкладышей гарантируется сохранение соосности первичного вала коробки передач и коленчатого вала с точностью первоначального заводского изготовления.

В условиях нормальной эксплуатации автомобиля, по опыту завода, необходимость в ремонте подшипников наступает после пробега автомобилем 50 тыс. км и более.

Способы ремонта вкладышей новой и старой конструкций различны. В первом случае ремонт сводится к замене вкладышей. Во втором случае требуется расточка вкладышей после установки в блок цилиндров, так как при изготовлении вкладышей не обеспечивается достаточная концентричность их внутренних и наружных диаметров.

Замена вкладышей новой конструкции

Необходимый инструмент и приспособления:

1) ключи 10 и 12 мм; 2) ключи накидные (или простые) 14, 17 и 19 мм; 3) динамометрический ключ с головками 14, 17 и 19 мм; 4) молоток слесарный; 5) плоскогубцы комбинированные; 6) молоток с алюминиевым бойком (или деревянная выколотка); 7) отвертка; 8) съемник шестерни коленчатого вала; 9) керн; 10) масленка с маслом для двигателя.

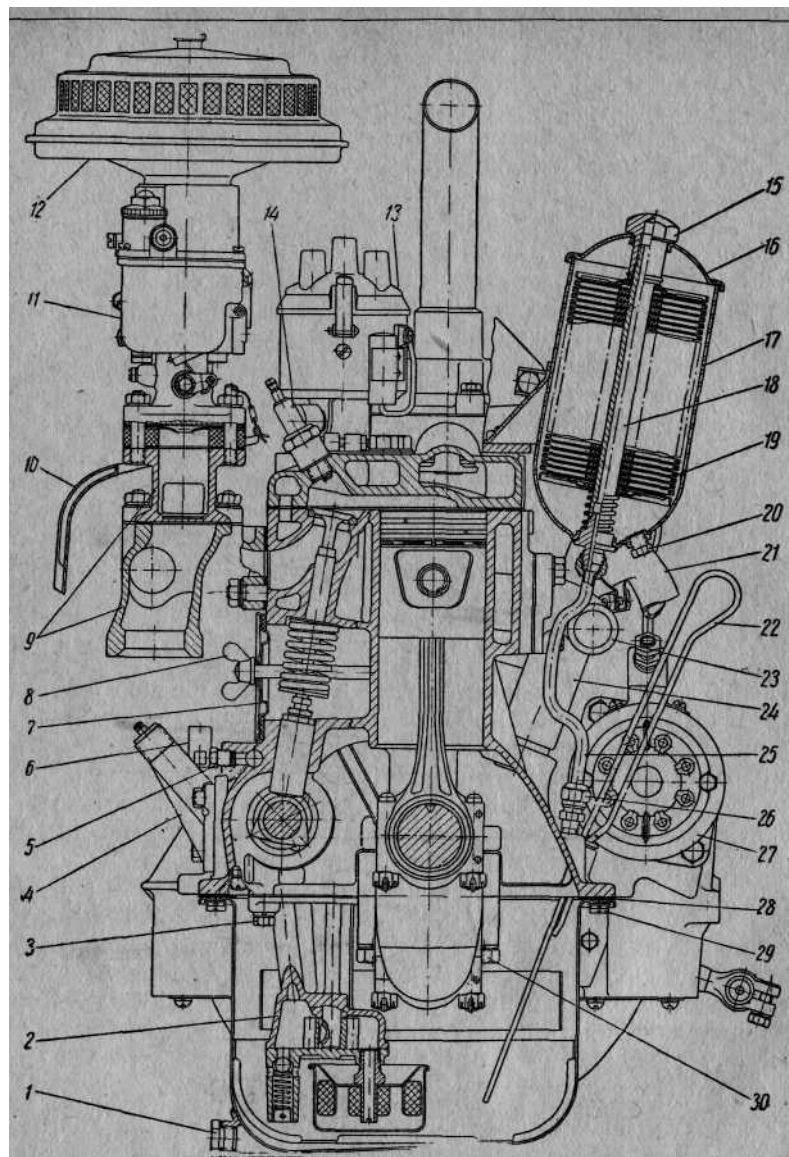
Для удобства замены вкладышей рекомендуется снять двигатель с автомобиля и снять с двигателя вспомогательное оборудование (генератор, распределитель, бензонасос, привод спидометра, карбюратор, впускной и выпускной трубопроводы и т. д.), снять головку блока и вынуть распределительный вал. Коробка передач должна быть также снята.

Порядок дальнейших операций (обозначения деталей см. на фиг. 46 и 47):

1. Установить блок цилиндров на верстаке (или на универсальном стенде) так, чтобы цилиндры расположились горизонтально и обработанная плоскость клапанных камер двигателя опиралась на специальную подставку (фиг. 48). Рекомендуется также опрокинутое вертикальное положение блока, что при последующей укладке коленчатого вала в подшипники обеспечивает лучшую его центровку.

2. Снять шестерню коленчатого вала (см. стр. 46).

3. Отвернув болты крепления пластины крышки распределительных шестерен, снять пластину.



Фиг. 47. Поперечный разрез двигателя:

1 — спускная пробка; 2 — масляный насос; 3 — болт крепления масляного насоса к блоку цилиндров; 4 — привод к гибкому валу стеклоочистителя; 5 — заглушка; 6 — угольный масляный фильтр; 7 — крышка клапанной коробки; 8 — шпилька крепления крышки клапанной коробки; 9 — газопровод; 10 — шток газопровода; 11 — карбюратор; 12 — воздухоочиститель; 13 — распределитель; 14 — свеча зажигания; 15 — гайка крышки фильтра тонкой очистки масла; 16 — крышка; 17 — корпус; 18 — центральная трубка; 19 — фильтрующий патрон; 20 — спускная пробка; 21 — вентиляционная трубка масляного поддона; 22 — измеритель уровня масла; 23 — входной водяной патрубок; 24 — масляный наполнитель; 25 — масляный фильтр; 26 — ниппель масляного поддона; 27 — стартер; 28 — прокладка; 29 — винт крепления нижней части картера к блоку; 30 — болт крепления крышки коренного подшипника.

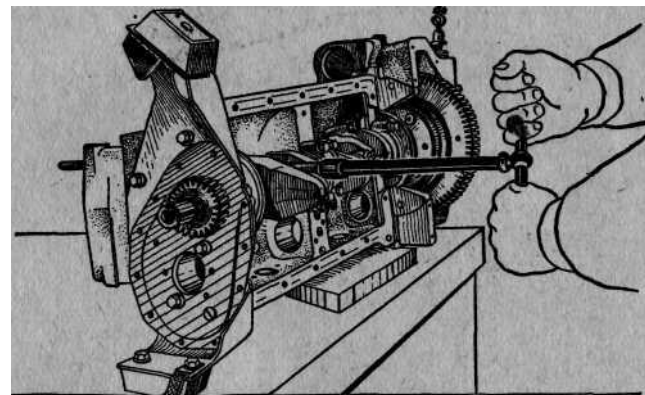
4. Отвернуть винты крепления нижней части картера сцепления и снять ее.

5. Повернуть коленчатый вал таким образом, чтобы было удобно расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крепления крышек двух любых шатунов.

6. Расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крепления крышек двух шатунов и снять крышки.

7. Продвинуть поршни (толкая за шатуны) так, чтобы можно было повернуть коленчатый вал на 180°.

8. Повернув коленчатый вал на 180°, расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крышек двух остальных шатунов и снять крышки.



Фиг. 48. Положение блока цилиндров при смене вкладышей коренных подшипников.

9. Отвернуть болты крепления крышек коренных подшипников, снять пружинные шайбы и крышки.

10. Вынуть из подшипников коленчатый вал, обмерить его шейки и при наличии недопустимого износа отправить на перешлифование. Перешлифованные коренные шейки должны иметь диаметры, равные 47,039—47,064 мм или 46,789—46,814 мм (в зависимости от степени износа).

11. Вынуть вкладыши коренных подшипников.

12. Протереть чистой тряпкой постели для вкладышей в картере и в крышках подшипников и вложить в них (на фиксирующие штифты) новые вкладыши.

Если коренные шейки коленчатого вала не требуют перешлифования, устанавливается комплект вкладышей стандартного размера. При перешлифовании вала на первый ремонтный размер (47,039—47,064 мм) применяется комплект вкладышей, уменьшенных против стандартных на 0,5 мм: 401—1005170—БР и 401—1005171—БР для переднего и среднего подшипников и 401—1005178—БР и 401—1005179—БР для заднего.

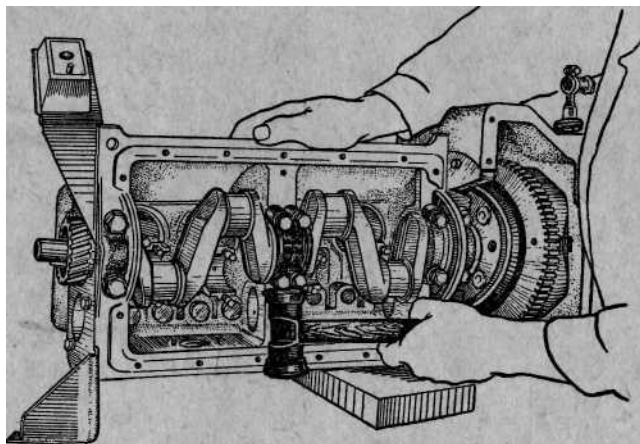
При перешлифовании вала на второй ремонтный размер (46,789—46,814 мм) применяется комплект вкладышей, уменьшенных против стандартных на 0,75 мм.

Вкладыши второго ремонтного размера имеют те же номера, что и вкладыши первого ремонтного размера, но с индексом ВР.

Припиловка стыков вкладышей с целью их подгонки совершенно недопустима.

13. Смазать рабочие поверхности новых вкладышей маслом для двигателя, а все шейки коленчатого вала протереть чистыми тряпками (концами).

14. Вложить коленчатый вал в подшипники, поставить на места крышки коренных подшипников и слегка затянуть их болты



Фиг. 49. Установка крышек коренных подшипников.

обычным гаечным ключом. Поставить на место пластину крышки распределительных шестерен и шестерню коленчатого вала.

15. Провернуть за маховик коленчатый вал на несколько оборотов.

16. Легким постукиванием молотка с алюминиевым бойком (или деревянной выколоткой) в направлении снизу — вверх (фиг. 49) добиться правильного положения крышек подшипников относительно шеек вала. Эта операция необходима из-за отсутствия у крышек замков для точной фиксации относительно постелей верхнего картера.

17. Затянуть болты крепления крышек подшипников до отказа при помощи динамометрического ключа. Момент затяжки должен быть равен:

для гаек болтов крышки переднего подшипника—9,7—10,5 кем;

для гаек болтов крышек среднего и заднего подшипников — 9,0—9,7 кем.

18. Повернуть коленчатый вал так, чтобы его шатунные шейки установились в вертикальной плоскости.

19. Продвинуть поршни в цилиндрах настолько, чтобы нижние головки шатунов вошли в соприкосновение с шатунными шейками коленчатого вала.

20. Протерев и смазав крышки шатунов, поставить их на место и от руки завернуть до отказа гайки болтов.

21. Легким постукиванием молотка в направлении сверху — вниз добиться правильного положения крышек относительно шеек вала.

22. Затянуть гайки болтов крепления крышек шатунов до отказа при помощи динамометрического ключа. Момент затяжки должен быть в пределах 3,5—4,2 кем.

23. Зашплинтовать гайки болтов крепления крышек шатунов.

24. Расположить блок цилиндров вертикально и установить на место головку блока и вспомогательное оборудование.

Ремонт вкладышей старой конструкции

Необходимые инструмент, приспособления и оборудование те же, что и для замены вкладышей новой конструкции и дополнительно: 1) расточное приспособление для вкладышей; 2) электросварочный аппарат; 3) станок для центробежной заливки вкладышей; 4) обжимка.

Для облегчения ремонта заводом выпускались ремонтные вкладыши, залитые по внутренней поверхности баббитом с припуском на расточку. В случае необходимости такими вкладышами заменяют изношенные вкладыши с последующей расточкой (после установки в блок) до нужных размеров.

При отсутствии заводских ремонтных вкладышей используются вкладыши, имеющиеся на двигателе, после их центробежной перезаливки.

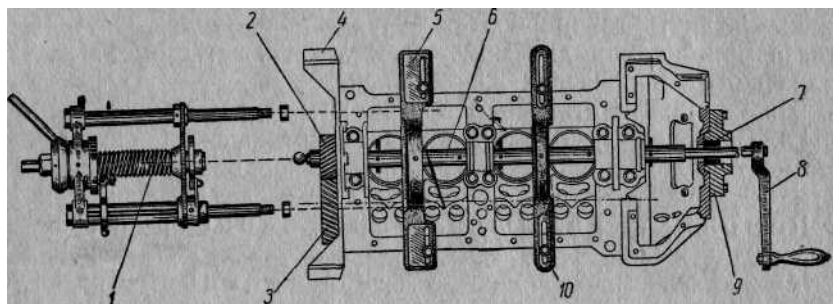
Для перезаливки оба вкладыша (верхний и нижний) скрепляются обжимкой. Между вкладышами устанавливаются прокладки, обеспечивающие расстояние, необходимое для дальнейшей разрезки залитого слоя. Во избежание порчи стыков и наружных поверхностей вкладышей выплавление старой заливки и лужение должны производиться лишь после того, как вкладыши установлены в обжимку.

После заливки вкладыши вынимаются из обжимки, прокладки удаляются и через образовавшиеся в месте стыка вкладышей щели залитый слой разрезается. Вкладыши тщательно очищаются от грязи и баббитовых брызг и устанавливаются в блок для расточки.

При зачистке ни в коем случае не допускается снятие металла вкладыша, так как это приводит к нарушению необходимой посадки (с натягом) вкладыша в блоке.

Перед затяжкой болтов крышек коренных подшипников необходимо выровнять крышки так, чтобы не было заметного взаим-

ного смещения верхнего и нижнего вкладышей каждого подшипника. Это необходимо во избежание разностенности слоя *бabbита* после расточки. Крышка среднего подшипника должна быть установлена так, чтобы ее торцевые поверхности, фиксирующие вал вдоль его оси, были перпендикулярны оси оправки расточного приспособления. В противном случае перекося этих поверхностей не позволит установить коленчатый вал в подшипники при сборке двигателя. Крышка переднего подшипника должна быть установлена строго заподлицо с передней плоскостью блока. Всякая



Фиг. 50. Приспособление для расточки вкладышей коренных подшипников коленчатого вала.

непараллельность передних торцов этой крышки и блока приведет к защемлению шейки вала в подшипнике при сборке двигателя.

Болты крышек затягиваются с таким же моментом, как и при окончательной сборке (см. стр. 64).

Расточка вкладышей может быть осуществлена при помощи приспособления (фиг. 50), выполненного на базе приспособления для расточки коренных подшипников двигателя ЗИС-5.

Расточка должна быть произведена таким образом, чтобы обеспечить соосность коленчатого вала с первичным валом коробки передач и правильное зацепление распределительных шестерен.

Указанная соосность обеспечивается тем, что втулка 7, являющаяся задней опорой резцовой оправки 6, центрируется специальной крышкой 9, фиксирующейся в выточке заднего торца картера сцепления. В эту выточку при сборке коробки передач с двигателем входит буртик внешней обоймы заднего подшипника первичного вала.

Для закрепления крышки 9 используются болты крепления коробки передач.

Чтобы обеспечить после расточки вкладышей правильное зацепление распределительных шестерен, передний конец резцовой оправки устанавливают следующим образом.

На переднем конце оправки закрепляют на шпонке распределительную шестерню 2 коленчатого вала. В блок вставляют распределительный вал в сборе с его шестерней 3. Распреде-

лительные шестерни вводят в беззазорное зацепление и, провертывая оправку 6 рукояткой 8, подбирают такое положение, при котором расстояние между центрами шестерен получается наибольшим. Далее, незначительным усилием руки поджимают шестерню одну к другой и закрепляют переднюю опору 5 оправки 6. После этого снимают с оправки распределительную шестерню 2, удаляют распределительный вал и пластину 4 и, закрепив среднюю опору 10, проверяют легкость вращения оправки. Если оправка вращается туго, подбирают правильное положение опоры 10 при помощи прокладок из латунной фольги. При правильной установке опоры 10 оправка 6 должна вращаться совершенно свободно. Затем к передней опоре (траверзе) 5 крепится механизм 1 подачи резцов и производится расточка вкладышей.

Вкладыши растачиваются до размеров, обеспечивающих получение диаметральных зазоров между шейками вала и вкладышами в пределах 0,05—0,10 мм.

Так как вкладыши невзаимозаменяемы, при перешлифовании коренных шеек коленчатого вала нецелесообразно придерживаться строго определенных размеров.

Шлифование следует вести лишь до полного устранения овальности, конусности и местных повреждений.

Если на двигатель, снабженный вкладышами старой конструкции, при ремонте устанавливается коленчатый вал новой конструкции, то порядок ремонта изменяется следующим образом.

Вкладыши переднего подшипника до перезаливки закрепляют в обжимке (без прокладок в стыках) и растачивают до получения внутреннего диаметра $49 \pm 0,2$ мм. При этом толщина стенок вкладышей должна быть равной приблизительно 2,5 мм. Расточенные вкладыши собираются далее в обжимке с прокладками, облуживаются и заливаются баббитом, как было описано ранее.

Вкладыши заднего коренного подшипника заливают увеличенным слоем баббита, учитывая, что после расточки вкладыша толщина слоя баббита должна составлять около 1,6 мм.

Необходимо также уменьшить диаметр пояска задней крышки и блока под маслосгонную нарезку коленчатого вала, так как эта нарезка у вала новой конструкции имеет меньший диаметр.

Диаметр пояска уменьшают наваркой электродом из мягкой стали (сталь 10) или из монельметалла. Применение монельметалла значительно облегчает последующую механическую обработку.

Не следует пользоваться газовой сваркой, так как это может вызвать коробление навариваемого пояска. Наваренный поясок 1 (фиг. 51) растачивают до диаметра 55,55—55,57 мм одновременно с расточкой вкладышей.

Обычно ремонт коренных подшипников сочетается с ремонтом шатунных подшипников. Подшипник нижней головки шатуна

заливается по телу баббитом Б-83 (у двигателей прежних выпусков) или БН.

Алмазная расточка подшипника производится до диаметра 42,000—42,013 мм, что соответствует диаметральному зазору

между шейкой коленчатого вала и подшипником—0,025 — 0,063 мм.

Осевой зазор нижней головки шатуна на шейке вала равен 0,113—0,239 мм.

Кроме стандартного шатуна, заводом изготавливаются шатуны двух ремонтных размеров с уменьшенным на 0,5 и на 0,75 мм диаметром отверстия подшипника нижней головки.

Проверка осевого смещения коленчатого вала

Осевое смещение коленчатого вала (зазор между торцами щеки средней коренной шейки и торцами крышки подшипника или упорными бортами вкладыша) должно быть в пределах 0,10—0,23 мм. Этот зазор следует проверять в случаях снятия нижней крышки двигателя (например, для осмотра и контроля состояния подшипников, при удалении маслососа и т. д.).

Осевой зазор коленчатого вала целесообразно проверять также всякий раз при частичной разборке кривошипного механизма, когда блок цилиндров располагается на верстаке в перевернутом положении.

Для проверки осевого зазора коленчатый вал при помощи отвертки сдвигают в любое крайнее положение (фиг. 52) и щупом измеряют зазор между торцом щеки вала и торцом крышки подшипника (или бортом вкладыша).

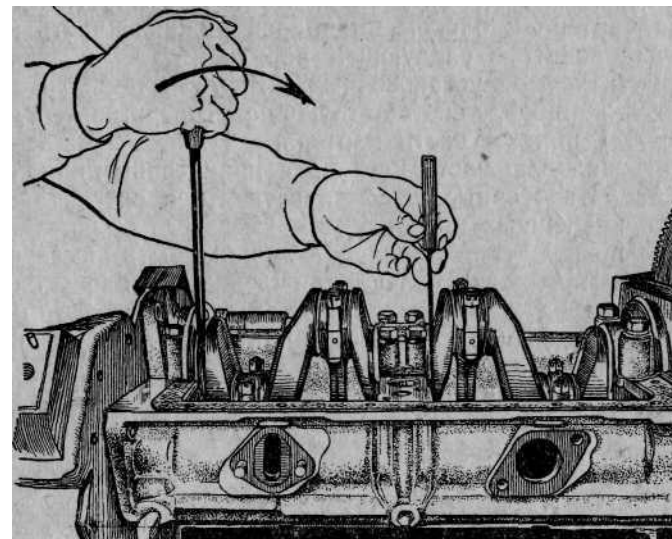
Снятие и установка нижней части картера

Снятие и установка нижней части картера является вспомогательной операцией, необходимой при ремонте кривошипно-шатунного механизма.

Нижняя часть картера (фиг. 53) крепится к блоку цилиндров

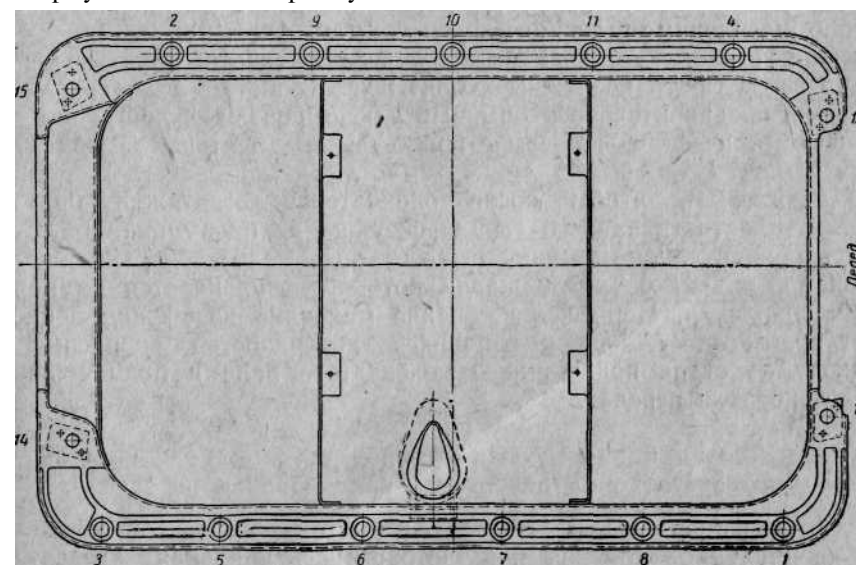
винтами. Между картером и блоком установлена пробковая прокладка, состоящая из четырех частей.

Нижнюю часть картера снимать в следующем порядке:



Фиг. 52. Проверка осевого зазора коленчатого вала.

1. Отвернуть спускную пробку, спустить из картера масло и завернуть на место пробку.



Фиг. 53 Последовательность затяжки винтов крепления нижней части картера к блоку цилиндров.

2. Вынуть измеритель уровня масла.
3. Отвернуть винты и снять нижнюю часть картера так, чтобы не повредить пробковую прокладку.

Для предупреждения вытекания масла в стыке между нижней частью картера и блоком цилиндров нижнюю часть картера нужно устанавливать в следующем порядке:

1. Ввернуть четыре установочных штифта в резьбовые отверстия блока цилиндров, соответствующие отверстиям 12, 13, 14 и 15 (фиг. 53) нижней части картера.

2. Надеть нижнюю часть картера с приклеенными к ней прокладками на установочные штифты, вставить и слегка завернуть одиннадцать крепежных винтов.

В случае повреждения прокладка должна быть заменена. При этом все части прокладки следует приклеивать к блоку бакелитовым лаком. Перед приклеиванием прокладок соответствующие металлические поверхности должны быть тщательно зачищены.

3. Завернуть до отказа винты в последовательности, указанной на фиг. 53 цифрами.

4. Вывернуть установочные штифты, установить на их место винты и затянуть до отказа.

Снятие и установка маховика

Необходимые инструменты и приспособления: 1) динамометрический ключ с головкой 14 мм; 2) индикатор с державкой.

Для снятия маховика с фланца коленчатого вала в случае, когда коленчатый вал вынут из подшипников и сцепление разобрано, необходимо вывернуть болты 43 (см. фиг. 46).

При установке маховика на фланец коленчатого вала необходимо завертывать крепежные болты крест-накрест в два приема, сначала предварительно — обычным ключом, затем окончательно — динамометрическим ключом с приложением крутящего момента в 5—6 кгм.

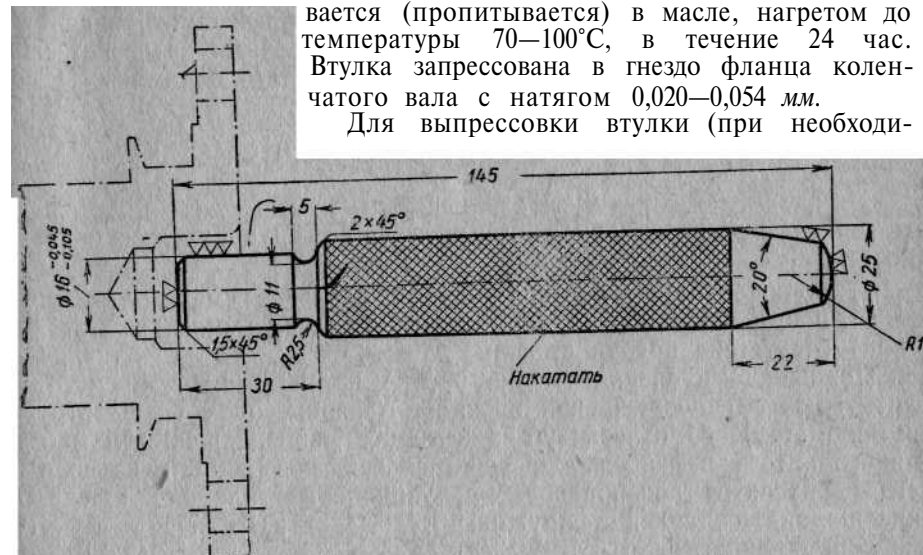
Необходимо, чтобы после окончательной затяжки болтов биение плоскости заднего торца маховика не превышало 0,1 мм, а биение по ободу маховика было не более 0,20 мм. Биение проверяется индикатором, державка которого закрепляется на картере сцепления. Повышенное биение маховика неизбежно приводит к быстрому износу трущихся поверхностей сцепления и выходу из строя подшипников коленчатого вала и подшипников валов коробки передач.

Выпрессовка и запрессовка опорной втулки (подшипника) переднего конца первичного вала коробки передач

Необходимые инструменты и приспособления: 1) специальная оправка; 2) молоток; 3) специальная развертка (диаметром 15,945—16,005 мм) с оправкой; 4) контрольная пробка для втулки.

Передний конец первичного вала коробки передач вращается во втулке, запрессованной в гнездо фланца коленчатого вала. Втулка изготовлена из прессованной бронзо-графитовой композиции и перед установкой в гнездо коленчатого вала выдерживается (пропитывается) в масле, нагретом до температуры 70—100°C, в течение 24 час. Втулка запрессована в гнездо фланца коленчатого вала с натягом 0,020—0,054 мм.

Для выпрессовки втулки (при необходи-



Материал—сталь 40Х. Термическая обработка—калить;
ОТПУСТИТЬ; твердость $H_{RC} = 30 - 35$

Фиг. 54. Оправка для выпрессовки втулки из гнезда фланца коленчатого вала.

мости ее замены) применяется специальная оправка (фиг. 54). Перед выпрессовкой отверстие втулки набивается солидолом. Затем во втулку вставляется оправка, по наружному концу которой наносятся удары молотком. Выпрессовывание втулки осуществляется давлением солидола на ее внутренний торец. Выпрессовка втулки показана на фиг. 55.

При значительном износе втулки, вследствие большого зазора между ее отверстием и оправкой, может оказаться, что первоначальной набивки солидола будет недостаточно для полной выпрессовки. В таком случае после того, как оправка упрется



Фиг. 55. Выпрессовка втулки из гнезда фланца коленчатого вала.