

Ю. А. ХАЛЬФАН, В. С. ГУРМАН

РЕМОНТ  
АВТОМОБИЛЕЙ  
„МОСКВИЧ"  
(моделей 407 и 403)

4  
1  
(ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ)

>

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ»  
Москва 1964

*В книге дана характеристика основных дефектов, возникающих в процессе эксплуатации автомобилей «Москвич» современных моделей вследствие естественного износа и других причин, приведены способы определения технического состояния и потребности в ремонте. Описаны порядок и методика выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ с заменой изношенных деталей. Изложены сведения, необходимые для определения годности деталей при текущем и капитальном ремонте, а также рекомендации по ремонту деталей.*

*Книга рассчитана на индивидуальных владельцев автомобилей, шоферов-профессионалов и персонал гаражей и станций технического обслуживания.*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

С середины 1958 г. Московский завод малолитражных автомобилей начал массовое, производство малолитражного автомобиля «Москвич» модели 407, конструкция которого в последующие годы постоянно совершенствовалась.

Десятки тысяч трудящихся Советского Союза — рабочие, служащие, колхозники, инженеры, работники науки и искусства — являются владельцами автомобилей «Москвич-407». Значительное количество этих автомобилей и модифицированных на их базе (407М — медицинский, 407Т — такси), а также близких по конструкции механизмов к основной модели 407 автомобилей модели 423Н (с кузовом типа универсал) и модели 430 (с кузовом типа фургон) эксплуатируются и в народном хозяйстве нашей страны.

С начала 1963 г. завод приступил к выпуску автомобилей «Москвич» новых моделей — 403, 424 и 432. Автомобиль «Москвич» модели 403\* представляет собой фундаментальную модернизацию выпускавшегося до него автомобиля «Москвич-407». Эта модернизация в основном распространилась на узлы и механизмы ходовой части и управления автомобиля — подвеску передних колес, рулевое управление и тормоза. Модернизированы также механизмы привода управления сцеплением и управления коробкой передач.

Благодаря модернизации конструкции новый автомобиль «Москвич-403» характеризуется повышенной надежностью работы и долговечностью.

Как и прежде, наряду с выпуском легкового автомобиля «Москвич» с кузовом типа седан базовой модели 403 завод выпускает пассажирско-грузовой автомобиль универсального назначения с кузовом типа универсал, модели 424 и легкий грузовой автомобиль для транспортирования мелких партий грузов с кузовом типа фургон, модели 432.

\* В пределах отведенных заводу номеров для вновь\* создаваемых или модернизируемых моделей автомобилей «Москвич» модернизируемым моделям присваиваются номера, меньшие номеров основных (базовых) моделей. Поэтому модернизированному автомобилю «Москвич» основной модели 407 присвоено обозначение «Модель 403».

Автомобили «Москвич» моделей 407 и 403 обладают высокой эксплуатационной надежностью, вполне современными ходовыми качествами и хорошими экономическими показателями. Однако надежность, ходовые качества и экономичность автомобиля в значительной степени зависят от технического состояния каждого агрегата в отдельности.

В нормальных эксплуатационных условиях техническое состояние автомобиля в течение определенного периода времени остается почти стабильным. Затем в результате естественного износа деталей эксплуатационные качества автомобиля постепенно ухудшаются и для восстановления его работоспособности необходим ремонт.

Длительные сроки службы автомобиля до ремонта, бесперебойность его работы и эксплуатационная надежность прежде всего обеспечиваются своевременным техническим обслуживанием и мастерством вождения. Даже самые незначительные нарушения правил эксплуатации автомобиля могут серьезно ухудшить его работоспособность и вызвать необходимость преждевременного ремонта.

В книге изложены методы определения потребности в ремонте автомобиля и способы восстановления его работоспособности. В отдельных главах рассмотрены вопросы ремонта двигателя, трансмиссии, ходовой части, механизмов управления и кузова автомобиля. При этом, насколько представлялось возможным, ко времени переработки рукописи текст дополнен главнейшими указаниями по особенностям ремонта модернизированных или новых узлов и агрегатов, нашедших применение на автомобиле «Москвич-403» и его модификациях.

Вследствие особой специфичности вопросы ремонта приборов и аппаратов электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и механического стеклоочистителя в данной книге не рассматриваются.

Характерные износы и неисправности каждого агрегата или механизма автомобиля, а также признаки, по которым определяется их техническое состояние и потребность в ремонте, рассматриваются отдельно с учетом конструктивных и эксплуатационных особенностей.

Подробно рассматриваются работы текущего ремонта. Изложены специальные сведения о работах, выполняемых, как правило, только при капитальном ремонте.

В книге приведены данные о величинах износов, при которых еще допускается использование деталей в процессе капитального ремонта, и сведения о получаемых при этом зазорах и натягах в сопряжениях. Эти материалы сведены в таблицы. Иногда в процессе эксплуатации и текущего ремонта можно допустить использование частично изношенных деталей. Для та-

ких случаев в таблицах даны величины предельно допустимых износов и зазоров.

В книге описаны также признаки определения пригодности деталей осмотром, если степень их износа не может быть определена замером. Для определения пригодности пружин даны сведения об их упругости.

Значительное место в книге отведено разборочно-сборочным и регулировочным работам. Отдельно рассматривается частичная разборка, необходимая при выполнении наиболее часто встречающихся работ по текущему ремонту, и полная разборка, выполняемая при капитальном ремонте агрегатов и механизмов. При этом имеется в виду, что ремонт производится путем замены изношенных деталей новыми или отремонтированными.

Основная масса автомобилей «Москвич» эксплуатируется индивидуальными владельцами. В государственных организациях, предприятиях и общественных хозяйствах количество этих автомобилей невелико. Поэтому чаще всего ремонт автомобилей «Москвич» из-за отсутствия у их владельцев специального оборудования выполняется при помощи универсальных средств, а нередко при использовании одного лишь шоферского инструмента. В связи с этим в книге наряду с рекомендацией простейших приспособлений для разборки, сборки, контроля и ремонта описаны способы выполнения многих работ без приспособлений.

В книге даны указания о наиболее целесообразных способах ремонта деталей каждого агрегата. В тех случаях, когда возможен ремонт методом обработки до ремонтного размера, приведены таблицы ремонтных размеров.

Технология отдельных способов ремонта деталей в книге не рассмотрена, так как эта технология является общей для деталей автомобилей различных марок. Приведены лишь данные, необходимые для разработки такой технологии. Так, в таблицах приведены сведения о материале основных деталей<sup>1</sup>. В некоторых случаях рекомендуются базы для механической обработки деталей при ремонте.

Наряду с общепринятыми способами восстановления деталей можно применять некоторые наиболее прогрессивные новые способы, которые разработаны в последнее время, но еще не получили широкого распространения. В частности, описаны способы наклеивания фрикционных накладок, сварки-пайки трещин деталей оперения кузова при текущем ремонте и некоторые другие.

При работе над рукописью книги использованы материалы и опыт Московского завода малолитражных автомобилей, 4-го авторемонтного завода Мосгорисполкома, 8-го таксомоторного парка Москвы и Государственного научно-исследовательского института автомобильного транспорта (НИИАТа).

<sup>1</sup> Сведения о деталях, изготовленных из стали с содержанием углерода менее 0,2%, в таблицах опущены.

Авторы выражают признательность инженерам П. И. Майкову, Н. В. Севрюкову, Л. В. Гуревичу и А. А. Павлову, оказавшим содействие в подборе необходимых материалов и изучении соответствующих процессов ремонта автомобиля «Москвич-407».

Все замечания читателей по данной книге авторы примут с благодарностью и просят направлять по адресу: Москва, Б-174, Басманный тупик, 6а, Издательство «Транспорт».

## ВВЕДЕНИЕ

Техническое состояние автомобиля характеризуется основными эксплуатационными параметрами: временем разгона, экономичностью (расходом топлива и масла), выбегом, внешним видом кузова и комфортабельностью пассажирского помещения.

Время разгона автомобиля до определенной скорости позволяет оценить эффективную мощность двигателя и техническое состояние других агрегатов.

Экономичность характеризует не только техническое состояние двигателя и отдельных агрегатов, но и техническое состояние автомобиля в целом.

Выбег, или путь свободного качения автомобиля от определенной скорости до полной остановки, характеризует потери на трение во всех агрегатах (кроме двигателя) и механизмах шасси автомобиля.

Внешний вид кузова и комфортабельность пассажирского помещения также в определенной степени могут служить мерой оценки технического состояния автомобиля.

В процессе эксплуатации автомобиля перечисленные эксплуатационные параметры не остаются постоянными. В период обкатки в результате приработки трущихся деталей увеличивается эффективная мощность двигателя и уменьшаются потери на трение в других агрегатах. В силу этого происходит улучшение основных эксплуатационных параметров, кроме внешнего вида кузова и комфортабельности пассажирского помещения. Далее наступает довольно длительный период стабильного состояния указанных параметров. При некоторой степени износа трущихся деталей начинается ухудшение эксплуатационных параметров и в конечном счете при предельном снижении этих параметров агрегат или автомобиль в целом становится непригодным к эксплуатации.

Ремонтом называется совокупность работ, обеспечивающих восстановление эксплуатационных параметров автомобиля путем замены деталей, узлов и агрегатов или восстановления их работоспособности.

В процессе эксплуатации автомобиля отдельные его детали и узлы изнашиваются неравномерно, в результате чего необходимость ремонта тех или иных агрегатов возникает неодновременно. Кроме того, интенсивность износа узлов и агрегатов автомобиля в большой степени зависит от условий эксплуатации, своевременности обслуживания, качества эксплуатационных материалов, мастерства вождения и некоторых других факторов. Ремонт, как правило, производится по потребности, по мере выявления действительной его необходимости. Для этого необходим постоянный контроль за техническим состоянием автомобиля как в процессе его эксплуатации, так и при плановом техническом обслуживании, проводимом в принудительном порядке.

Ремонт может выполняться индивидуальным или агрегатным методом.

При индивидуальном методе ремонта агрегаты и узлы автомобиля не обезличиваются; автомобиль простаивает в ремонте столько времени, сколько необходимо для снятия, ремонта и установки на место принадлежащих автомобилю агрегатов.

Агрегатный метод ремонта предусматривает замену неисправных агрегатов, узлов и приборов заранее отремонтированными, взятыми из оборотного фонда, или новыми агрегатами, узлами и приборами. В этом случае простой автомобиля в ремонте определяется только временем, необходимым для снятия негодных и установки исправных агрегатов.

Индивидуальный метод ремонта более приемлем для индивидуальных владельцев автомобилей, так как для них время простоя автомобиля в ремонте не играет решающей роли. Кроме того, индивидуальный владелец чаще всего совершенно не заинтересован в замене агрегатов из оборотного фонда, чтобы не допустить случайного ухудшения технического состояния автомобиля, которое возможно при агрегатном методе ремонта, когда взамен неисправного агрегата с небольшим сроком службы устанавливается исправный агрегат с большим сроком службы (с большим пробегом).

При коммерческой эксплуатации длительность простоя в ремонте имеет решающее значение, возможное же снижение технического состояния отдельных автомобилей не играет особой роли, так как общее техническое состояние парка в целом, в том числе и оборотного фонда агрегатов, от этого не ухудшается. Поэтому для государственных организаций, предприятий и общественных хозяйств, занимающихся коммерческой эксплуатацией автомобилей, наиболее целесообразен агрегатный метод ремонта.

В зависимости от назначения и характера работ различают два основных вида ремонта — текущий и капитальный.

Текущий ремонт агрегата (узла) предназначен для восстановления его работоспособности путем замены или ремонта из-



ношенных или поврежденных деталей, кроме базовых. К базовым деталям относятся блок цилиндров, картеры агрегатов и механизмов, а также поперечина передней подвески<sup>1</sup>.

Текущий ремонт автомобиля предназначен для восстановления его ходовых качеств путем замены или ремонта неисправных деталей, узлов и агрегатов. При текущем ремонте выполняются разборочно-сборочные, слесарно-механические, сварочные, обойно-кузовные, малярные и другие работы, необходимые для устранения выявленных неисправностей. Частично изношенные базовые детали при текущем ремонте не ремонтируются и не заменяются. Допускается также использование других частично изношенных деталей. Поэтому текущий ремонт обеспечивает только восстановление временно утраченной работоспособности агрегата или автомобиля в целом, запас же работоспособности или запас хода до полной потери работоспособности, определяемый сроками службы агрегатов или пробегом автомобиля от начала эксплуатации до предельного износа базисных деталей, не восстанавливается.

При капитальном ремонте изношенные или поврежденные детали должны быть заменены или отремонтированы. Одним из главных условий капитального ремонта является обязательная замена изношенных базовых деталей новыми или отремонтированными. Все зазоры и натяги в сопряжениях, за редким исключением, должны быть доведены до номинальных значений. Качественно выполненный капитальный ремонт полностью восстанавливает запас работоспособности агрегатов или запас хода автомобиля в целом.

Текущий ремонт автомобиля производится на станции технического обслуживания или непосредственно в автохозяйстве во время технического обслуживания или в межсменное время.

Капитальный ремонт автомобиля обычно выполняется в авторемонтных мастерских или на авторемонтных заводах.

Текущий ремонт агрегатов организуется также на станции технического обслуживания или в мастерских автохозяйства, а капитальный ремонт — на специальных авторемонтных заводах.

В Москве капитальный ремонт полнокомплектных автомобилей «Москвич» всех моделей (кроме моделей 400 и 401) и их агрегатов производит 4-й авторемонтный завод Мосгорисполкома. В Ленинграде такой ремонт автомобилей «Москвич» осуществляет завод по ремонту легковых автомобилей треста ГАРО Министерства автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. Капитальный ремонт может быть выполнен также автохозяйствами при наличии у них возможности замены или ремонта всех изношенных деталей, в том числе базовых.

<sup>1</sup> Поперечина передней подвески одновременно является и поперечной № 2 рамы автомобиля. Поперечина № 1 соединена с продольными балками рамы сварными швами.

Большое значение для долговечности автомобиля в целом и каждого его агрегата в отдельности имеет своевременное выявление неисправностей и определение потребности в ремонте.

Наиболее точно техническое состояние и потребность в ремонте агрегата могут быть определены путем его разборки, осмотра и замера величины износа деталей. Однако производить разборку только с этой целью не следует, так как при разборке и сборке нарушается взаимное положение приработавшихся деталей, повреждаются их поверхности, а в зазоры между трущимися деталями попадают абразивные частицы. В результате после каждой разборки и сборки наступает некоторый период усиленного износа, подобный периоду первоначальной приработки. Это сокращает общий срок службы агрегата. Кроме того, разборка и сборка агрегата достаточно трудоемкий и сложный процесс, осуществление которого с целью проверки технического состояния нецелесообразно.

Потребность в ремонте достаточно точно можно определить по внешним признакам, характеризующим техническое состояние агрегатов и автомобиля в целом. К таким признакам относятся необычные шум и стуки при работе агрегатов, необходимость повышенных усилий для управления автомобилем, нарушения правильности действия его механизмов во время движения, ухудшение экономичности и динамических качеств автомобиля (интенсивность разгона и эффективность торможения), люфты деталей шарнирных соединений и т. д. Важными факторами для оценки технического состояния автомобиля являются также величина суммарного пробега автомобиля и сведения о ранее производившихся ремонтах.

Каждую разборку агрегата, выполняемую для замены изношенных или поврежденных деталей, следует одновременно использовать для проверки состояния и степени износа других деталей, обращая особое внимание на техническое состояние базисных деталей.

В некоторых случаях, чтобы избежать повторного ремонта, целесообразно заменять или ремонтировать детали, работоспособность которых еще до конца не исчерпана.

Для решения вопроса о целесообразности использования изношенных деталей или необходимости их замены при текущем ремонте следует сопоставить пробег автомобиля к моменту разборки и возможный его пробег до наступления предельного износа рассматриваемых деталей с пробегом, который желательно обеспечить до следующего ремонта.

Если допустить, что интенсивность износа рассматриваемой детали до и после ремонта одинакова, можно написать следующее соотношение:

где  $\Delta_3$  — замеренный износ детали;  
 $\Delta_n$  — предельный износ детали;  
 $S_3$  — пробег автомобиля к моменту замера;  
 $S_n$  — возможный пробег автомобиля до предельного износа данной детали.

Произведя преобразование, получим:

$$S_n = S_3 \left( \frac{\Delta_n}{\Delta_3} - 1 \right).$$

Сопоставив полученную в результате такого подсчета величину пробега  $S_n$  с пробегом  $S_ж$ , который желательно обеспечить до следующей разборки, решают вопрос об использовании или замене изношенной детали. Очевидно, что при  $S_n > S_ж$  частично изношенную деталь можно не заменять, а при соотношении  $S_n < S_ж$  деталь необходимо отремонтировать или заменить новой.

Следует иметь в виду, что предельный износ — понятие в значительной мере условное. При известных условиях приработавшиеся детали, изношенные до предельной величины, могут еще длительное время работать без снижения качества работы агрегата. Вместе с тем опытным путем установлено, что сборка агрегата с такими деталями, как правило, не дает положительных результатов и приводит к необходимости преждевременного повторного ремонта.

Предельный износ может быть достаточно точно определен лишь для ограниченного количества деталей, состояние которых определяет работоспособность агрегата. При износе таких деталей до известного предела резко снижаются качественные показатели работы агрегата или усиливается дальнейший износ, причем не исключена возможность поломок как изношенных, так и неизношенных деталей и, как следствие, серьезное повреждение агрегата. Для большинства деталей таких очевидных критериев, определяющих величину предельного износа, не существует, и они, как правило, могут работать без замены или ремонта до капитального ремонта агрегата.

Вопрос о полной или неполной замене изношенных деталей при капитальном ремонте следует решать с учетом экономической целесообразности. Так же решается и вопрос о восстановлении номинальных посадок в сопряжениях. Опыт показывает, что нет необходимости заменять или ремонтировать все детали. Использование части изношенных деталей допустимо, например, в тех случаях, когда темп их износа невелик, а изменение посадок в сопряжениях, вызванное износом, не оказывает существенного влияния на эксплуатационные качества автомобиля. Очевидно, такие детали могут работать без замены до следующего капитального ремонта.

Значительная часть изношенных деталей при капитальном ремонте восстанавливается. До самого последнего времени основным методом восстановления изношенных деталей была обработка до ремонтного размера. При этом методе возможно использовать лишь одну из сопряженных деталей, другая же обязательно заменяется новой соответствующего ремонтного размера. Незначительная часть деталей восстанавливалась электролитическим наращиванием изношенных поверхностей (хромированием, осталиванием) или наплавкой вручную.

В настоящее время в связи с развитием автоматических и полуавтоматических методов сварки при ремонте автомобильных деталей получили широкое распространение электроимпульсная наплавка и наплавка под флюсом. Теперь оказалось возможным восстанавливать почти все изнашивающиеся детали, в том числе и сопряженные комплекты деталей, причем качество восстановленных рабочих поверхностей нередко оказывается даже более высоким, чем у новых деталей.

## Глава первая

### РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

#### 1. ДЕФЕКТЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ, И СОДЕРЖАНИЕ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

На автомобиле «Москвич-407» установлен компактный, экономичный четырехтактный карбюраторный двигатель (407-1000400) с верхним расположением клапанов (рисунки 1 и 2), с рабочим объемом цилиндров 1,36 л, развивающий мощность 45 л. с. при 4500 об/мин.

На автомобиле «Москвич-403» установлен такой же двигатель (407-1000400-Б), отличающийся лишь формой корпуса фильтра грубой очистки масла и отдельно расположенным датчиком давления (рис. 3). По компоновочным соображениям (в связи с применением нового рулевого привода) фильтр установлен вертикально, что одновременно существенно упрощает снятие его с двигателя для промывки фильтрующего элемента и корпуса.

Мощность и экономичность двигателя после 40—80 тыс. км пробега начинают заметно снижаться, главным образом вследствие износа поршневых колец.

При работе двигателя на некачественных сортах топлива и масла, а также при нарушении температурного режима на стенках камеры сгорания откладывается слой нагара. Это приводит к ухудшению отвода тепла от стенок камеры сгорания. Кроме того, отдельные частицы нагара при работе двигателя, сильно раскаляясь, вызывают детонацию и снижение мощности двигателя. Для удаления нагара снимают головку цилиндров.

Снимать головку цилиндров приходится также для замены поврежденной прокладки между головкой и блоком цилиндров, для ремонта клапанов и клапанных седел. Следует заметить, что при нормальной эксплуатации двигателя поршневые кольца изнашиваются раньше, чем появляются заметные нарушения в работе клапанов. Однако при нарушении правил эксплуатации,

<sup>1</sup> Здесь и ниже рассматриваются возникающие в процессе эксплуатации дефекты, характерные как для не подвергавшихся ремонту, так и для капитально отремонтированных двигателей.

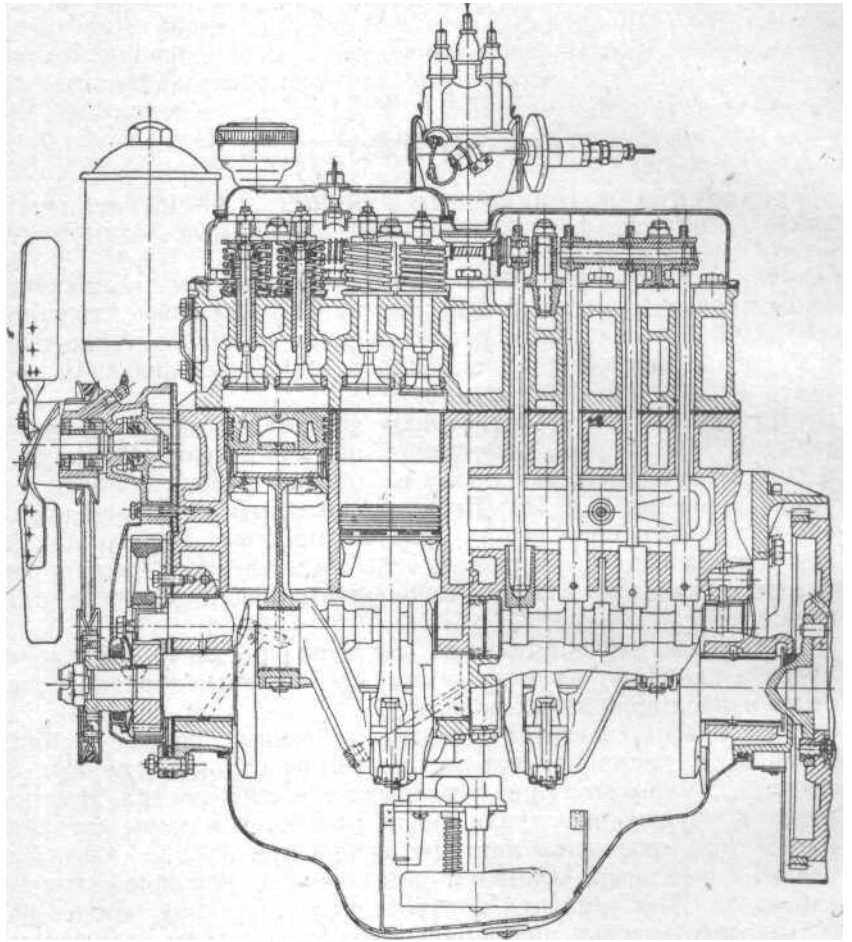


Рис. 1. Продольный разрез двигателя модели 407

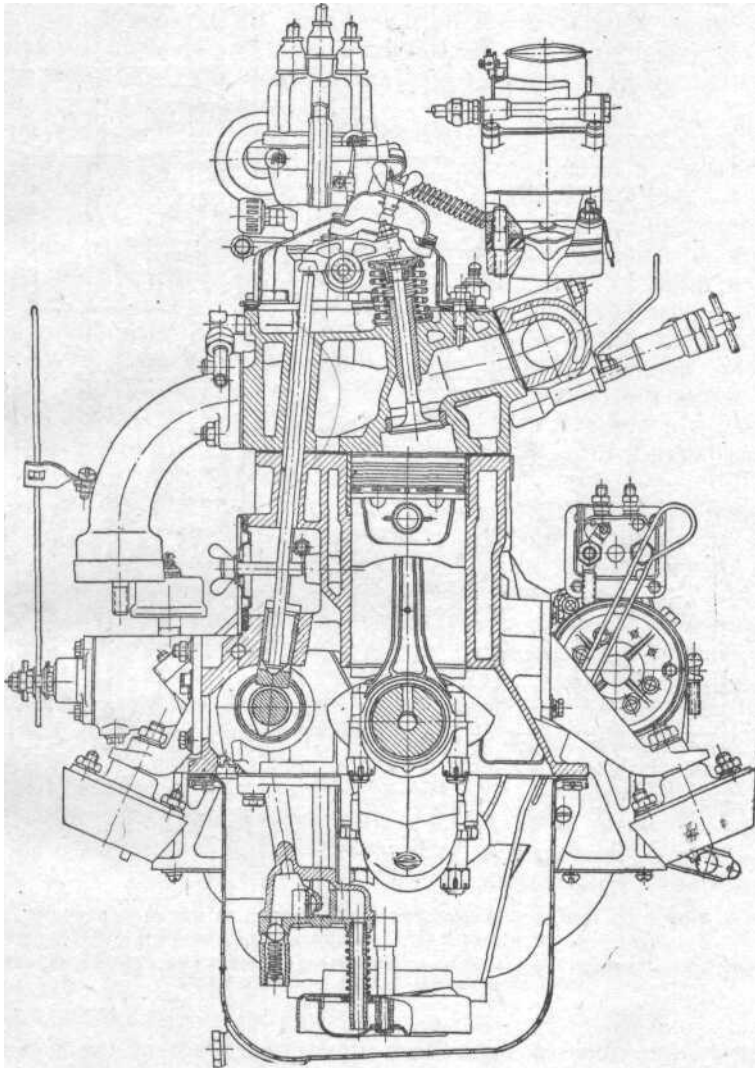


Рис. 2. Поперечный разрез двигателя модели 407

особенно при длительной работе двигателя на обедненной смеси, на позднем зажигании, при уменьшенных тепловых зазорах в клапанном механизме может произойти подгорание рабочих фасок клапанов и их седел. Такой дефект приводит к преждевре-

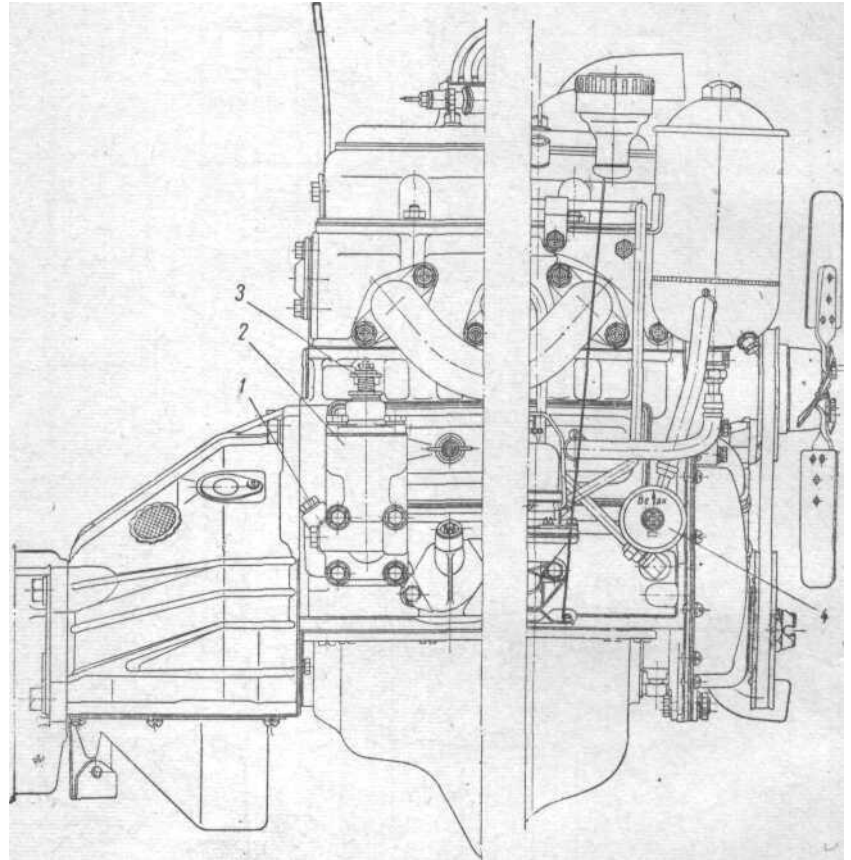


Рис. 3. Новое расположение фильтра грубой очистки масла и датчика давления масла на двигателе:

/ — резьбовая пробка; 2 — корпус фильтра; 3 — рукоятка пластинчатого фильтрующего патрона; 4 — датчик давления масла

менному нарушению плотности прилегания клапанов к своим седлам и, следовательно, к нарушению герметичности камеры сгорания.

Качественные показатели работы двигателя, сниженные вследствие износа поршневых колец, могут быть восстановлены путем замены колец в порядке текущего ремонта. Такой ремонт



может производиться несколько раз, прежде чем возникнет необходимость в капитальном ремонте двигателя.

При первой замене поршневых колец, как правило, бывает достаточно заменить изношенные кольца новыми кольцами нормального (стандартного) размера или же кольцами того же ремонтного размера, какие были поставлены при предыдущей сборке двигателя, так как цилиндры и поршни к этому времени изнашиваются незначительно.

При повторной замене поршневых колец целесообразно заменить также поршни. Это позволяет восстановить нормальную посадку поршневых колец в канавках головки поршня и несколько уменьшить зазор между юбкой поршня и цилиндром. Восстановить полностью этот зазор подбором диаметра юбки поршня не представляется возможным, так как цилиндр изнашивается неравномерно. Его поверхность приобретает форму усеченного конуса с постепенным увеличением диаметра в верхней части. В нижней части износ цилиндра незначителен, поэтому при постановке поршня с увеличенным диаметром юбки неизбежно повышенное трение между стенками поршня и цилиндра во время работы двигателя. Это может привести к заклиниванию поршня в нижней части цилиндра.

При замене поршней следует также компенсировать увеличение зазора в сопряжении пальца с втулкой верхней головки шатуна путем замены поршневого пальца или одновременной замены и пальца и втулки.

При замене поршневых колец следует производить притирку клапанов к седлам и замену вкладышей шатунных, а иногда и коренных подшипников. Притирку клапанов производят даже в том случае; если они еще работоспособны. Это необходимо для того, чтобы обеспечить надежную работу клапанов до следующей замены колец и таким образом предупредить преждевременный повторный ремонт.

Заменять вкладыши шатунных подшипников нужно в принудительном порядке с целью сохранения шеек коленчатого вала. Это объясняется тем, что в антифрикционный слой вкладышей попадают содержащиеся в масле абразивные частицы. Так как толщина антифрикционного слоя мала, он сравнительно быстро насыщается абразивами, что приводит к усилению износа шеек коленчатого вала.

Вкладыши следует заменять не реже чем через 40–50 тыс. км пробега, т. е. практически при каждой очередной замене поршневых колец.

После каждой замены поршневых колец продолжительность приработки новых колец ремонтного размера к изношенному цилиндру увеличивается, а общий срок службы колец уменьшается. Это происходит вследствие прогрессирующего износа цилиндров.

Кроме того, общее техническое состояние двигателя постепенно ухудшается, так как изнашиваются стержни клапанов и их направляющие, толкатели и их направляющие, кулачки распределительного вала и сопряженные с ними поверхности толкателей. Возникающая в результате износа шеек коленчатого вала значительная конусность и овальность нарушает нормальную работу подшипников. Изнашиваются также шестерни распределения, опоры и опорные шейки распределительного вала и другие трущиеся детали.

Восстановление качественных показателей работы двигателя путем замены поршневых колец и поршней в порядке текущего ремонта возможно не более 2–3 раз. Обычно после 2–3 таких текущих ремонтов необходим капитальный ремонт, в процессе которого должны быть восстановлены до номинального значения зазоры и натяги во всех сопряжениях трущихся деталей двигателя. При капитальном ремонте подвергается ремонту базисная деталь двигателя — блок цилиндров.

Для выполнения большинства работ по текущему ремонту двигателя его приходится снимать с автомобиля. Это вызвано тем, что с целью увеличения размеров пассажирского помещения автомобиля двигатель сдвинут вперед и расположен над поперечиной передней подвески. При таком расположении двигателя очень трудно снять масляный картер. Не исключены, однако, случаи, когда нет возможности снять двигатель с автомобиля. В таких случаях можно, хотя это и затруднительно, удалить масляный картер и произвести необходимые работы, не снимая двигатель с автомобиля (см. «Снятие и установка двигателя и его частичная разборка и сборка» в настоящей главе).

Для выполнения ремонтных работ, связанных со снятием головки цилиндров, нет необходимости снимать двигатель с автомобиля. Таким путем можно удалить нагар со стенок камеры сгорания и заменить прокладку головки цилиндров. Ремонт клапанного механизма и притирка клапанов также могут быть выполнены непосредственно на автомобиле, но эти работы, как правило, производятся одновременно с заменой поршневых колец и поршней, когда двигатель снят с автомобиля.

## 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В РЕМОНТЕ ДВИГАТЕЛЯ

### **Характерные признаки неисправностей**

Двигатель нуждается в ремонте, если вследствие износа или других дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, значительно снизились его мощность и экономичность. Однако эти показатели зависят не только от степени износа или других дефектов деталей самого двигателя, но и от состояния вспомога-

тельных приборов, оборудования и механизмов двигателя, а также состояния других агрегатов автомобиля.

Например, при неисправностях и нарушении регулировки системы зажигания или системы питания мощность и экономичность двигателя резко снижаются. Динамические качества и экономичность автомобиля в целом снижаются также при нарушении углов установки колес, понижении давления воздуха в шинах, при неисправных тормозах и т. п. Поэтому обнаружение даже с помощью вполне достоверного и объективного способа пониженной мощности или экономичности двигателя не может служить безусловным основанием для вывода о необходимости его ремонта.

Не следует также разбирать двигатель только для определения его технического состояния.

Техническое состояние двигателя может быть достаточно точно определено путем объективной оценки следующих факторов:

а) продолжительности срока службы двигателя от начала эксплуатации и от предыдущего ремонта, а также характера предыдущих ремонтов;

б) развиваемой двигателем мощности;

в) величины расхода топлива и масла;

г) качества компрессии в каждом из цилиндров двигателя.

Внешние признаки, наблюдаемые при работе двигателя, — детонация, «хлопки» во впускном и выпускном трубопроводах, дымление из маслосливной горловины и глушителя, стуки и шумы — также являются факторами, помогающими правильно оценить техническое состояние двигателя.

Признаком нагарообразования в камере сгорания является усиленная детонация при нормальной компрессии и при отсутствии каких-либо других признаков ненормальной работы двигателя.

Детонация — это мгновенное сгорание некоторой части заряда рабочей смеси, находящейся в камере сгорания. При нормальном сгорании рабочей смеси в камере сгорания фронт пламени распространяется от электродов свечи во всех направлениях со скоростью 30—35 м/сек. При детонации скорость распространения фронта пламени достигает 2000 м/сек, и несгоревшая часть рабочей смеси практически сгорает одновременно во всем объеме, который она занимает в данный момент времени. Это вызывает очень резкое местное повышение давления, под действием которого частицы газа (продукты сгорания) развивают большую скорость, ударяются о металл и вызывают ясно слышимый звонкий металлический стук. Детонация усиливается при увеличении нагрузки на двигатель, при раннем зажигании, при повышении температуры охлаждающей жидкости. На-

гар на стенках камеры сгорания значительно усиливает склонность двигателя к детонации.

Водители иногда ошибочно принимают детонационные звуки за стук поршневых пальцев. Чтобы убедиться в том, что это действительно заблуждение, достаточно удалить нагар из камер сгорания. После этого детонационные стуки бесследно исчезают.

Признаками неплотного прилегания клапанов к седлам являются снижение компрессии и «хлопки» во впускном и выпускном трубопроводах при работе двигателя. В том, что нарушена герметичность камеры сгорания, можно убедиться также путем подвода сжатого воздуха в цилиндры двигателя через отверстие для свечи зажигания.

Главными признаками износа поршневых колец являются повышенный расход масла, дымление из маслоналивной горловины и дымный выпуск. Эти признаки сопровождаются снижением компрессии в цилиндрах, падением мощности двигателя и повышением расхода топлива.

При износе поршневых колец увеличивается прорыв газов через зазор между поршнем и цилиндром в картер двигателя. В результате этого давление в картере повышается настолько, что система вентиляции картера не успевает удалять газы, которые находят себе выход через маслоналивную горловину. Повышение давления в картере приводит, кроме того, к утечке масла через различные неплотности и к повышению его расхода.

При изношенных кольцах нарушается процесс регулирования толщины масляной пленки на стенках цилиндров. Масло проникает в камеру сгорания и выбрасывается через выпускной клапан. Это также вызывает увеличение расхода масла. Масло, попавшее в камеру сгорания, частично сгорает, а частично испаряется. Отработавшие газы при этом приобретают сизовато-молочную окраску. Следует иметь в виду, что при низкой температуре наружного воздуха отработавшие газы также имеют молочную окраску (но без сизого оттенка) вследствие конденсации паров воды, содержащихся в большом количестве в продуктах сгорания бензина.

Расход масла при изношенных кольцах достигает 300 г на 100 км пути. Такой большой расход может быть легко обнаружен по значительному падению уровня масла в картере двигателя после 100—200 км пробега автомобиля.

Увеличение вследствие износа зазоров в отдельных сопряжениях трущихся деталей двигателя вызывает появление необычных стуков и шумов при его работе. Стуки и шумы разных сопряжений различаются по характеру и тону звука. При достаточном навыке путем выслушивания двигателя можно определить, в каком сопряжении имеется увеличенный зазор.

Рассмотрим некоторые методы проверки технического состояния двигателя,

## Проверка компрессии в цилиндрах

Проверка компрессии (давления в конце такта сжатия) в цилиндрах двигателя производится компрессометром (рис. 4).

Измерять компрессию следует у прогретого до рабочей температуры двигателя, лучше всего сразу после возвращения автомобиля из поездки. Температура охлаждающей жидкости должна быть  $75-80^{\circ}\text{C}$ .

Перед измерением нужно проверить наличие тепловых зазоров в приводе клапанов и при необходимости отрегулировать их.

Затем вывертывают все свечи зажигания и открывают полностью воздушную заслонку и дроссель. Резиновый наконечник 6 компрессометра вставляют в отверстие для свечи первого цилиндра, плотно прижимают наконечник к кромке отверстия и проворачивают коленчатый вал двигателя стартером до тех пор, пока давление в цилиндре не перестанет увеличиваться. Для получения правильных показаний компрессометра коленчатый вал двигателя должен вращаться со скоростью  $180-350$  об/мин. Это возможно лишь при полностью заряженной аккумуляторной батарее.

Записав величину максимального давления в цилиндре, выпускают воздух из компрессометра, для чего отвертывают на 1—2 оборота колпачковую гайку 3. После возвращения стрелки компрессометра в нулевое положение гайку вновь заворачивают.

Таким же образом проверяют компрессию поочередно в остальных цилиндрах.

Давление в каждом цилиндре не должно быть ниже  $7 \text{ кг/см}^2$ , а разница в давлении между отдельными цилиндрами должна быть не более  $1 \text{ кг/см}^2$ . Отклонения от этих величин свидетельствуют о неисправности; в цилиндрах с низким давлением сжатия возможны неплотная посадка клапанов в седлах, повреждение прокладки головки цилиндров, поломка или пригорание поршневых колец.

Для выяснения причин недостаточной компрессии в цилиндр с пониженным давлением заливают  $20-25 \text{ см}^3$  чистого масла для двигателя и производят повторную проверку. Если при этом показания компрессометра окажутся более высокими, то, очевидно, компрессия в данном цилиндре понижена вследствие из-

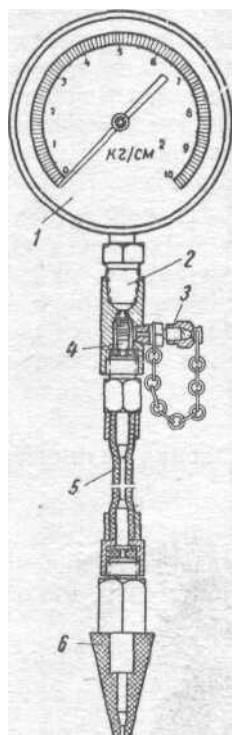


Рис. 4. Компрессометр:

1 — шкала; 2 — штуцер;  
3 — колпачковая гайка;  
4 — клапан; 5 — шланг;  
6 — наконечник

носа или пригорания поршневых колец. Если же давление в цилиндре по-прежнему низкое, то, следовательно, причина пониженной компрессии либо неплотное прилегание клапанов к их седлам вследствие деформации или обгорания, либо поврежденные прокладки головки цилиндров.

Причина недостаточной компрессии может быть выявлена также при помощи сжатого воздуха. Для этого поршень в цилиндре нужно поставить в верхнюю мертвую точку на такте сжатия, затем конический резиновый наконечник, закрепленный на шланге компрессора, вставляют в отверстие для свечи зажигания и подают в цилиндр воздух под давлением  $2-3 \text{ кг/см}^2$ . Чтобы коленчатый вал при этом не проворачивался, нужно включить высшую передачу и затормозить автомобиль ручным тормозом.

Выход (утечка) воздуха через карбюратор свидетельствует о неплотности впускного клапана. Если воздух выходит через глушитель, то имеет место неплотное прилегание к седлу впускного клапана. При повреждении прокладки головки цилиндров пузырьки воздуха будут выходить через горловину радиатора или в соседний цилиндр, что обнаруживается по шипящему звуку.

### **Оценка технического состояния двигателя по шумам и стукам**

По шумности работы двигателя при известном навыке можно судить о его техническом состоянии. На слух могут быть выявлены увеличенные зазоры в сопряжениях деталей, случайные поломки и, наконец, ослабление крепежных деталей отдельных узлов.

Увеличенные зазоры в шатунных и коренных подшипниках коленчатого вала, в подшипниках распределительного вала, между поршнями и цилиндрами, между клапанами и регулировочными болтами коромысел, а также между зубьями распределительных шестерен вызывают каждый в отдельности свой специфический стук.

И если сравнительно нетрудно обнаружить повышенную шумность или какой-либо стук в двигателе, то определить место стука и конкретное сопряжение поврежденных деталей удастся лишь опытным механикам, имеющим необходимые навыки в распознавании таких дефектов.

Для прослушивания шумов и стуков в двигателе и более точного определения их причин можно пользоваться стетоскопом. Наиболее характерные зоны прослушивания показаны на рис. 5.

Прослушивание двигателя начинают сразу же после его пуска, в процессе прогрева на холостом ходу. Несколько повышенная шумность работы двигателя в период прогрева объясняется

увеличенными зазорами в некоторых сопряжениях, которые уменьшаются до нормального значения по окончании прогрева. В частности, при прогреве двигателя иногда наблюдаются легкие стук поршней о стенки цилиндров, что совершенно нормально для двигателя с поршнями из алюминиевого сплава. Какой-либо опасности для двигателя эти стук не представляют.

Если тепловые зазоры механизма привода клапанов увеличены (неправильно отрегулированы), то стук клапанов прослушивается при работе холодного двигателя, а по мере прогрева даже несколько усиливается (см. стр. 75). Это отчетливый, звонкий, очень характерный стук. Достаточно прислушаться к этому стуку один раз, чтобы в дальнейшем безошибочно узнавать его. Для прослушивания стука клапанов, который наблюдается при увеличенном тепловом зазоре, стетоскопа не требуется. Если прослушивать двигатель при помощи стетоскопа в зонах 4 и 5 (см. рис. 5), то можно отчетливо услышать стук клапанов и при нормальном тепловом зазоре.

Эксплуатировать двигатель с ясно слышимым стуком клапанов не следует, так как при этом значительно повышается ударная нагрузка на головки и стержни клапанов, приводящая к повреждению фасок, а иногда и к обрывам стержней. Стук легко устраняется регулировкой тепловых зазоров механизма привода клапанов.

При сильном износе поршней и цилиндров стук поршней слышен и у прогретого двигателя. Это сухой шелкающий стук, усиливающийся при изменении оборотов коленчатого вала двигателя путем резкого открытия и прикрытия дросселя. При помощи стетоскопа стук поршней следует прослушивать в зоне 3 (см. рис. 5), расположенной в верхней части блока цилиндров со стороны, противоположной распределительному валу. Стук поршней не опасен и при отсутствии других признаков ненормальной работы можно продолжать эксплуатацию двигателя.

Если зазоры в коренных подшипниках увеличены сверх допустимого предела, то при резком изменении числа оборотов коленчатого вала прогретого двигателя прослушивается глухой стук низкого тона. При помощи стетоскопа такой стук следует

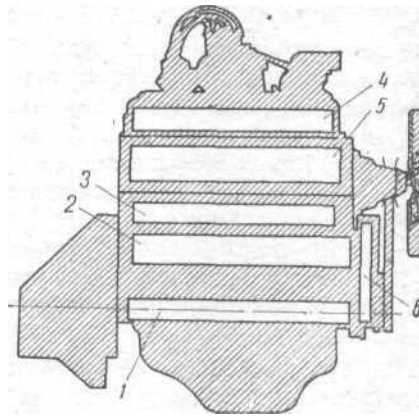


Рис. 5. Зоны прослушивания шумов и стуков в двигателе

прослушивать в зоне *I* (см. рис. 5), расположенной в нижней части блока цилиндров, вблизи плоскости разъема картера.

При увеличенных зазорах в шатунных подшипниках прослушивается стук среднего тона, более резкий и звонкий, чем стук коренных подшипников. Этот стук следует прослушивать стетоскопом при резком изменении числа оборотов коленчатого вала прогретого двигателя в зоне *2* (см. рис. 5), расположенной в нижней части блока цилиндров.

Эксплуатация двигателя со стуком коренных или шатунных подшипников совершенно недопустима, так как при этом зазор в подшипниках все время увеличивается, а антифрикционный слой вкладышей интенсивно разрушается. Если своевременно не прекратить эксплуатацию двигателя и допустить разрушение подшипников, то на шейках коленчатого вала образуются задирки и риски, диаметральный профиль шеек под воздействием ударных нагрузок приобретает форму эллипса. Коленчатый вал с такими повреждениями становится непригодным к использованию и может быть восстановлен только после сложного и трудоемкого ремонта.

Стук при износе подшипников и опорных шеек распределительного вала хорошо прослушивается стетоскопом при работе прогретого двигателя на малых оборотах. При этом стержень стетоскопа устанавливают в зоне *2* на стенке блока цилиндров в местах расположения подшипников распределительного вала. Этот стук не опасен, он не приводит к аварийным разрушениям, но свидетельствует о том, что двигатель изношен и требует капитального ремонта. Стук подшипников распределительного вала у капитально отремонтированного двигателя свидетельствует о низком качестве ремонта.

При износе зубьев распределительных шестерен усиливается шум работающего двигателя. Если прослушивать стетоскопом прогретый двигатель в зоне *б* расположения шестерен (см. рис. 5), то на малых оборотах слышен отчетливый стук, исчезающий при увеличении оборотов.

### **Определение мощности двигателя и экономичности автомобиля**

Способ объективного определения мощности двигателя, приемлемый для использования в условиях эксплуатации, не разработан. Однако опытный водитель может достаточно точно обнаружить снижение мощности по тому, как двигатель «тянет», т. е. по интенсивности разгона автомобиля на ровном участке пути, или по тому, как автомобиль преодолевает участки с крутым подъемом. При определении состояния двигателя по этому признаку может быть полезным сравнение с исправным и хорошо обкатанным автомобилем той же модели.



Для определения экономичности автомобиля в эксплуатационных условиях получил признание и довольно широко применяется в автохозяйствах способ замера расхода топлива с использованием мерного *бачка*. Расход топлива измеряют на мерном участке пути длиной 3—5 км, расположенном вблизи автохозяйства. Наиболее удобен кольцевой маршрут. Чтобы исключить влияние случайных остановок и задержек, мерный участок должен быть свободен от интенсивного движения транспорта и пешеходов.

Мерный бачок объемом 2—3 л оборудуется стеклянной мерной трубкой со шкалой, по которой ведется отсчет расхода топлива. Краник с наконечником и шлангом соединяет бачок с топливным насосом.

Норма расхода топлива на выбранном мерном участке устанавливается опытным путем. Для этой цели должен быть использован исправный автомобиль. Расход топлива, показанный этим автомобилем при заезде на мерном участке, принимают за временную норму, которую корректируют в процессе дальнейших замеров, проводимых для проверки экономичности автомобилей и эффективности проведенных регулировочных работ.

Следует иметь в виду, что на расход топлива влияет не только техническое состояние двигателя, но и исправность и правильная регулировка всех других механизмов автомобиля. Поэтому перед мерным заездом должны быть проверены давление воздуха в шинах, люфты в шарнирах тяг и в механизме рулевого управления, углы установки передних колес, исправность тормозов, правильность установки зажигания, исправность и регулировка карбюратора. При проверке тормозов главное внимание нужно обратить на то, чтобы тормозные накладки не задевали за поверхности трения тормозных барабанов при движении без торможения.

Очень важно убедиться в отсутствии повышенных потерь на трение в механизмах трансмиссии и ходовой части. Для этого нужно проверить выбег автомобиля на ровном участке пути длиной 1,5 км\*. Разогнав автомобиль до скорости 50 км/час, нужно выключить передачу в определенном пункте выбранного участка пути и дать автомобилю свободно катиться до полной остановки. После этого измеряют расстояние от места выключения передачи до места остановки автомобиля. Выбег исправного автомобиля не должен быть меньше 450 м. Чтобы исключить влияние ветра и уклона участка пути, следует проверять выбег автомобиля в двух взаимно противоположных направлениях, подсчитывая затем среднее арифметическое значение.

\* Если вблизи автохозяйства нет участка, удовлетворяющего этим требованиям, то проверить выбег автомобиля можно на любом другом подходящем участке меньшей длины. В этом случае нужно установить норму выбега опытным путем.

## 8. СНЯТИЕ И УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО ЧАСТИЧНАЯ РАЗБОРКА И СБОРКА

### Снятие и установка двигателя в сборе со сцеплением и коробкой передач

Для снятия двигателя в сборе со сцеплением и коробкой передач необходима таль или другое грузоподъемное устройство. Автомобиль для выполнения этой работы должен быть установлен на осмотровой канаве, но вполне возможно, хотя и с меньшими удобствами, организовать работу на ровной площадке.

Предварительно необходимо слить воду из системы охлаждения двигателя и из отопителя кузова. Масло из картеров двигателя и коробки передач может быть слито как до, так и после снятия двигателя.

Разборочные работы могут выполняться одновременно сверху и снизу.

#### Работы, производимые сверху

1. Снять капот.
2. Отсоединить наконечник стартерного провода от полюсного штыря аккумуляторной батареи,
3. Отсоединить электропроводку: три провода от генератора, три провода от стартера, провод низкого напряжения и центральный провод высокого напряжения от прерывателя-распределителя, провод, соединяющий массу двигателя с массой кузова, провод от датчика температуры охлаждающей жидкости в головке цилиндров.
4. Отсоединить шланг от крана отбора горячей жидкости к отопителю кузова,
5. Отсоединить приводы дросселя и воздушной заслонки карбюратора и снять с карбюратора гибкий шланг (или металлический патрубок шланга) воздушного фильтра.
6. Отвернуть три болта крепления патрубка термостата и снять патрубок.
7. Отвернуть два болта крепления кронштейнов радиатора и отогнуть кронштейны вперед.
8. Отсоединить провод от датчика давления масла, установленного в корпусе фильтра грубой очистки масла (или в тройнике отбора масла из главной масляной магистрали в фильтр тонкой очистки — у двигателя автомобиля модели 403).
9. Отсоединить гибкий вал привода стеклоочистителя.
10. Снять гибкий шланг с подводящего топливопровода топливного насоса.
11. Отсоединить шланг вентиляции картера от патрубка на кожухе клапанного механизма.

## Работы, производимые

1. Отвернуть болты крепления фланцев карданного вала и ведущей шестерни главной передачи заднего моста, отвести карданный вал в сторону и, оттянув назад, снять его с автомобиля.

2. Снять оттяжные пружины уравнительного рычага привода ручного тормоза и отсоединить тросы от уравнительного рычага, предварительно расшплинтовав и вынув пальцы наконечников тросов.

3. Освободить оболочку троса привода ручного тормоза, отогнув держатель оболочки на картере коробки передач и отвернув винты крепления кронштейна оболочки к картеру сцепления.

4. Отвернуть болт, крепящий хомут приемной трубы глушителя к кронштейну, закрепленному на картере сцепления.

5. Разъединить поводковые тяги привода управления коробкой передач от рычагов на боковой крышке картера коробки.

6. Отсоединить гибкий вал привода спидометра от редуктора.

7. Снять оттяжную пружину вилки выключения сцепления (только на автомобиле модели 407).

8. Отвернуть болты и отсоединить шаровой палец скобы выключения сцепления от картера сцепления (или отсоединить трубопровод гидравлического привода от штуцера на рабочем цилиндре выключения сцепления — на автомобиле модели 403).

9. Отвернуть длинным торцовым ключом бронзовые гайки крепления фланца приемной трубы глушителя к фланцу выпускного трубопровода.

10. Отвернуть болты крепления левой и правой опорных лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески.

11. Расшплинтовать и отвернуть гайку болта крепления задней опоры силового агрегата (под удлинителем коробки передач) к съемной поперечине основания кузова.

12. Отвернуть болты крепления поперечины задней опоры к основанию кузова и снять ее. При этом задняя часть агрегата немного опустится — до упора головки цилиндров в ребро щита передка кузова.

13. Отвернуть нижний болт крепления радиатора и отсоединить гибкий шланг отвода охлаждающей жидкости от радиатора.

14. Снять радиатор, осторожно поднимая его вверх и следя за тем, чтобы не повредить сердцевину о вентилятор.

Чтобы предупредить случайные повреждения, можно снять карбюратор и прерыватель-распределитель.

Для выемки двигателя из моторного отсека трос продевают через проушину, укрепленную на головке цилиндров, и накидывают петлю троса на крюк грузоподъемного устройства. Поднимать двигатель нужно осторожно, направляя его одновременно

Сверху и снизу, чтобы не допустить задевания за стенки моторного отсека и закрепленные на них детали.

Иногда подвергают сомнению достаточность запаса прочности болта крепления головки цилиндров, одновременно используемого и для крепления проушины, служащей для подъема двигателя. Предполагают, что при пользовании проушиной для подъема двигателя возможно ослабление крепления головки цилиндров, пробивание прокладки между головкой и блоком цилиндров и т. п. Практикой Московского завода малолитражных автомобилей и автохозяйств это предположение не подтвердилось: везде при снятии и установке двигателя пользуются проушиной и никаких ненормальных явлений при этом не наблюдается. Не подтверждается это опасение и расчетом на прочность.

Болт крепления головки цилиндров изготовлен из легированной стали; для такого болта допускается нагрузка 1 до 2000 кг, вес же двигателя меньше 200 кг. Такой запас прочности устраняет всякие опасения.

Установку двигателя на автомобиль следует производить в обратном порядке. Вводя удлинитель в тоннель передка кузова, присоединяют гибкие валы приводов спидометра и стеклоочистителя. При дальнейшем опускании двигателя нужно придерживать и приподнимать удлинитель, пока передние опоры двигателя не опустятся на кронштейны поперечины подвески. После этого двигатель закрепляют, устанавливая снятые детали и узлы и присоединяют трубопроводы, приводы управления и электрические провода.

При отсутствии подъемных средств можно снять двигатель в сборе с подвеской передних колес. Работа выполняется с участием не менее трех человек. Для этого автомобиль устанавливают на ровную площадку и выполняют подготовительные операции в таком же порядке, как было описано выше. По в отличие от предыдущего способа не требуется снимать капот и отвертывать болты крепления передних лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески.

Перед снятием поперечины задней опоры агрегата под картер коробки передач подставляют домкрат, козелки или другую опору.

Дополнительно необходимо разъединить рулевую тягу с сошкой, отсоединить гибкие шланги гидравлического привода тормозов от муфт тормозных цилиндров передних колес, заглушить муфты, отвернуть гайки шпилек крепления поперечины подвески к продольным балкам рамы и снять оси верхних рычагов подвески со шпилек (эти операции относятся к модели 407).

<sup>1</sup> Справочник металлиста. Т. 2, стр. 222, табл. 18. Машгиз, 1958.

После этого домкратами поднимают переднюю часть кузова, предварительно подложив подкладки под задние колеса, чтобы не допустить откатывания автомобиля назад. Удобнее поднимать кузов с обеих сторон одновременно двумя домкратами, но можно пользоваться и одним домкратом, поднимая кузов попеременно с правой и левой сторон и подставляя соответствующие деревянные опоры. Как только рама отделится от подвески и кузов слегка приподнимется над силовым агрегатом, дальнейший подъем значительно облегчается. Два человека, взявшись за передний буфер, могут продолжать поднятие кузова, подставляя под него деревянные опоры вблизи мест установки домкратов.

Поднять переднюю часть кузова нужно настолько, чтобы буфер оказался на высоте приблизительно 1,5 м от пола. Далее надевают оси верхних рычагов подвески на шпильки поперечины, наворачивают гайки и выкатывают двигатель на передних колесах, придерживая его за удлинитель картера коробки передач.

Чтобы уменьшить вес двигателя, нужно, прежде чем отделить его от передней подвески, снять коробку передач, сцепление, выпускной и впускной трубопроводы, головку цилиндров, генератор и стартер.

Для установки двигателя на место целесообразно предварительно укомплектовать его оборудованием, укрепить на поперечине подвески и подкатить под кузов. Опускать кузов следует сначала вручную, постепенно вынимая подложенные опоры, а затем при помощи домкратов.

Если при ремонте автомобиля потребуются замена двигателя, то необходимо иметь в виду, что, после того как МЗМА перешел на выпуск автомобилей модели 403 для установки на автомобили модели 407 (и ее модификаций), а также 423Н и 430, в запасные части поставляется двигатель 407-1000400-Д (укомплектованный оборудованием и механизмом сцепления, без коробки передач). На этом двигателе установлены картер сцепления и вилка выключения сцепления новой конструкции (см. ниже стр. 106), фильтр грубой очистки масла с вертикальным расположением фильтрующего элемента, а в канал главной масляной магистрали ввернут тройник с датчиком давления масла. На картере сцепления новой конструкции установлен кронштейн с шариковой опорой для скобы выключения сцепления.

При отсутствии двигателя 407-1000400-Д для установки на автомобили упомянутых выше моделей может быть использован двигатель 407-1000400-Б, применяющийся на автомобилях модели 403 (и ее модификаций), а также моделей 424 и 432. Однако при этом необходимо сохранить переходные детали 402-1001026-Б1 (2 шт.), имеющиеся на автомобиле (рис. 6,6). Двигатели 407-1000400-Б укомплектованы переходными деталя-

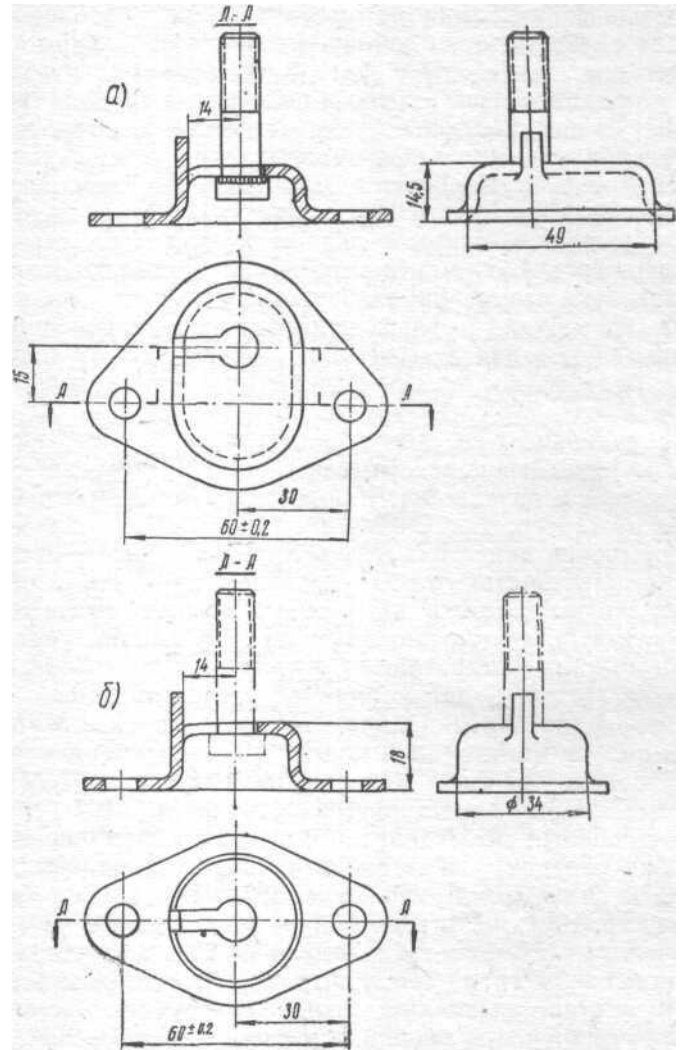


Рис. 6. Переходные детали узла крепления передних опор двигателя:  
 а — переходная деталь (403-1001024/26) для крепления двигателя на автомобиле модели 403; б — переходная деталь (402-1001026-Б1) для крепления двигателя на автомобиле модели 407

ми, показанными на рис. 6, а, которые необходимы для соединения кронштейнов передней опоры двигателя с соотвечающими кронштейнами поперечины передней подвески новой конструкции.

Кроме того, нужно также сохранить прежний картер сцепления с вилкой выключения сцепления, установив его на новый двигатель взамен модернизированного картера. Можно использовать и новый картер с новой вилкой выключения сцепления в сборе, но при этом нужно на место рабочего цилиндра гидравлического привода выключения сцепления, установленного на этом картере, поставить кронштейн с шаровой опорой для имеющейся на автомобиле скобы выключения сцепления.

На автомобиле модели 402 (и ее модификаций), а также модели 423 оба упомянутых двигателя не могут быть установлены, так как для этого, кроме описанных работ, потребуется замена привода дросселя карбюратора, отводящего патрубка системы охлаждения, гибкого шланга воздушного фильтра, механизма включения стартера и других узлов, которые у двигателя с нижним расположением клапанов имеют иную конструкцию. Поэтому для установки на автомобиле моделей 402 и 423 в запасные части поставляются двигатели с верхним расположением клапанов в комплекте 407-1000399-А.

Для установки на автомобиль модели 403 и ее модификаций могут быть использованы модернизированные двигатели, предназначенные для установки на автомобилях моделей 402 и 407. Однако при этом необходимо использовать соответствующие детали узла крепления передней опоры двигателя и гидравлического привода выключения сцепления, имеющиеся на автомобиле модели 403.

#### **Снятие и установка головки цилиндров**

Снять головку цилиндров можно, не снимая двигателя с автомобиля. Для этого нужно выполнить следующие подготовительные операции:

1. Слить воду из системы охлаждения двигателя. Можно ограничиться частичным сливом воды, для чего достаточно открыть краник слива охлаждающей жидкости из блока и иглу крана отбора горячей жидкости к отопителю кузова.

2. Снять провод с одного из полюсных штырей аккумуляторной батареи для предупреждения замыкания на массу проводов низкого напряжения при их отсоединении.

3. Ослабить хомуты гибкого шланга (или шланга с металлическим патрубком) воздушного фильтра и снять шланг.

4. Снять держатель проводов высокого напряжения в сборе с проводами. Для этого нужно отвернуть гайку его крепления

на впускной трубе, вынуть провода из гнезд крышки прерывателя-распределителя и отсоединить их от свечей зажигания.

5. Отсоединить провод низкого напряжения и центральный провод высокого напряжения от прерывателя-распределителя и снять вакуумную трубку, соединяющую прерыватель-распределитель с карбюратором.

6. Снять прерыватель-распределитель, ослабив стяжной винт хомута на стойке его крепления.

7. Отсоединить шланг теплообменника отопителя кузова от крана отбора горячей жидкости. Разъединить трос (или валик) и тягу приводов дросселя и воздушной заслонки с соответствующими рычагами карбюратора.

8. Снять карбюратор, отвернув гайки шпилек его крепления к впускной трубе и отсоединив топливопровод.

9. Отвернуть болты крепления отводящего водяного патрубка головки цилиндров, приподнять его (в сборе с термостатом) и отвести в сторону.

10. Отсоединить провод от датчика температуры охлаждающей жидкости 1 и шланг вентиляции картера от патрубка на кожухе клапанного механизма.

11. Отвернуть торцовым ключом три гайки крепления фильтра тонкой очистки и отвести фильтр в сторону.

12. Отвернуть гайки крепления впускного и выпускного трубопроводов к головке цилиндров, снять впускной трубопровод, а выпускной трубопровод отвести в сторону брызговика. Отсоединить маслопровод, подводящий масло к клапанному механизму.

Последующие операции выполняются так же, как и на двигателе, снятом с автомобиля:

1. Отвернуть гайки шпилек крепления кожуха клапанного механизма и снять кожух.

2. На двигателях с порядковыми номерами до 106776 (выпуска до 8 сентября 1959 г.) отвернуть штуцеры 1 (рис. 7, а) крепления маслопровода, соединяющего полости передней и задней осей коромысел, и снять маслопровод 2. На двигателях с порядковыми номерами свыше 106776, нажимая отверткой или специальными щипцами на втулку 3 (рис. 7, б), сжать пружину 5 и снять маслопровод 4.

3. Отвернуть гайки крепления стоек осей коромысел к головке цилиндров и снять коромысла в сборе с осями и стойками. Во избежание утери проставочные полукольца 8 (см. рис. 18) нужно вынуть.

4. Снять со стержней всех клапанов наконечники и вынуть толкающие штанги, предварительно пронумеровав их, начиная со штанги, расположенной в передней части двигателя.

<sup>1</sup> Если необходимо вывернуть датчик и при этом не повредить его головку, следует пользоваться только торцовым ключом.



5. Отвернуть 15 болтов крепления головки цилиндров и снять ее. При отвертывании этих болтов торцовым ключом 17 мм следует иметь в виду, что наружный диаметр головки ключа не должен быть более 22 мм; в противном случае при отвертывании болтов, расположенных около 1-го и 8-го клапанов (позиции 10

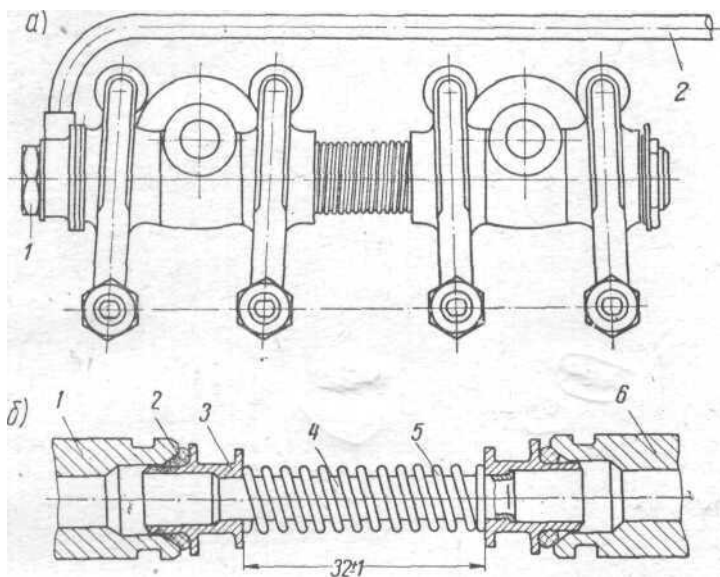


Рис. 7. Маслопровод осей коромысел клапанов:  
*а* — конструкция маслопровода у двигателей с порядковыми номерами до 106776:  
 1 — штуцер; 2 — подводящий маслопровод;  
*б* — конструкция маслопровода у двигателей с порядковыми номерами свыше 106776:  
 1 и 6 — оси коромысел; 2 — уплотнительная резиновая шайба; 3 — втулка;  
 4 — маслопровод; 5 — пружина втулок

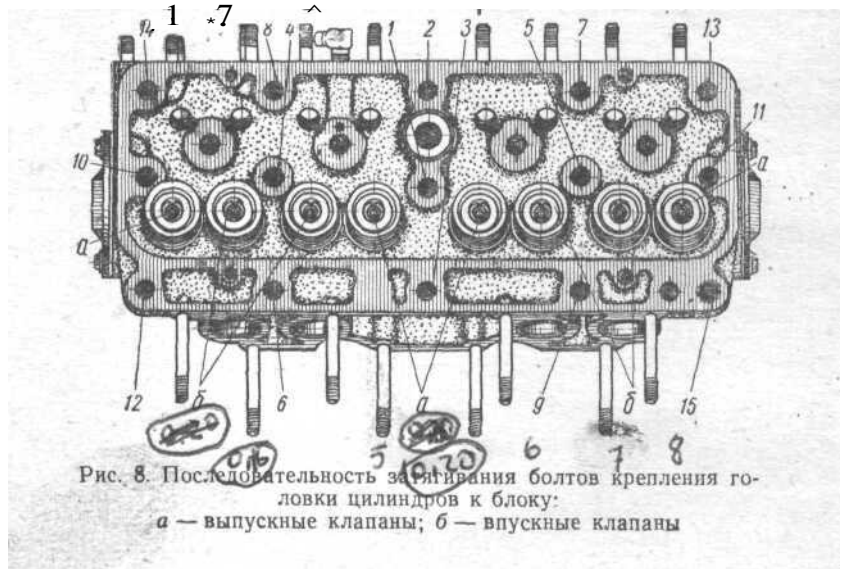
и 11 на рис. 8) головка ключа будет отжимать клапанные пружины, в результате чего могут быть погнуты стержни клапанов.

Перед установкой головки цилиндров на блок необходимо тщательно очистить поверхности прилегания и осмотреть прокладку головки. Поврежденную прокладку следует заменить новой. Если прокладка исправна, ее нужно смазать тонким слоем графитовой смазки или в крайнем случае, когда нет в наличии графитовой смазки, любым минеральным маслом и посыпать порошковым графитом.

Прокладку головки цилиндров устанавливают так, чтобы сторона, на которой находятся перемычки окантовок отверстий для

камер сгорания 1-го и 2-го, 3-го и 4-го цилиндров (рис. 9), была обращена кверху.

Чтобы не допустить деформации головки цилиндров и обеспечить равномерное обжатие прокладки, все болты следует пред-



варительно завернуть до упора с небольшим усилием. Затем болты постепенно затягивают еще 2 раза, последовательно проходя их в порядке, указанном номерами позиций на рис. 8. Окон-

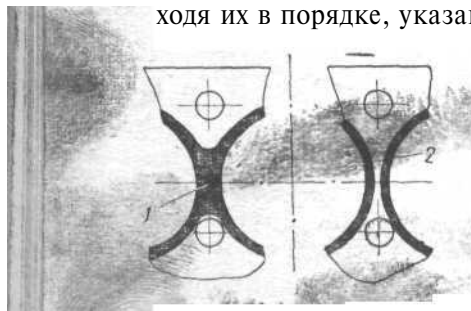


Рис. 9. Окантовка прокладки головки цилиндров:

1 — перемычка окантовки (при установке должна быть направлена в сторону головки цилиндров); 2 — сторона прокладки, которая должна быть обращена к блоку цилиндров

чательную затяжку рекомендуется производить динамометрическим ключом, момент затяжки должен быть в пределах 7,25—8,00 кем. Перед сборкой клапанного механизма следует проверить, не ослабла ли затяжка шпилек крепления стоек осей коромысел на резьбе головки цилиндров. Затяжка могла быть ослаблена при разборке. При ослаблении затяжки шпилек вода может просочиться по резьбе шпилек из рубашки головки в полость механизма привода клапанов и попасть в систему смазки. Ослабленные шпильки следует вывернуть, смазать их резьбу белилами, суриком или другим герметизатором и завернуть в резьбу головки до упора

После сборки клапанного механизма необходимо произвести предвари-

тельную регулировку тепловых зазоров между наконечниками стержней клапанов и нажимными болтами коромысел механизма привода клапанов, поставить на головку кожух клапанного механизма, установить на место все ранее снятые детали и приборы, соединить трубопроводы, провода электропроводки и приводы управления. После пробной работы двигателя следует окончательно отрегулировать тепловые зазоры и проверить, нет ли течи масла и воды из-под прокладок головки цилиндров и кожуха клапанного механизма.

### Снятие и установка масляного картера

Масляный картер можно снять, не снимая двигателя с автомобиля. Для выполнения этой работы автомобиль нужно поставить на осмотровую канаву. Затем следует разъединить правую и левую рулевые тяги и развести их в стороны (или снять среднюю рулевую тягу автомобиля модели 403), отвернуть болты крепления опорных лап двигателя к кронштейнам поперечины передней подвески и уложить на передние крылья автомобиля специальную доску 2 с крюком 5, как показано на рис. 10. Для предохранения крыльев от повреждения под доску подкладывают резининовые или тканевые прокладки.

После установки доски нужно, вращая гайку 4, приподнять двигатель. В таком положении снять масляный картер двигателя вполне возможно, хотя и затруднительно.

После удаления масляного картера следует снять фильтрующую сетку масляного насоса, очистить и промыть ее, а также промыть и очистить внутреннюю поверхность картера от грязи и отложений кокса и нагара.

Перед постановкой картера на место нужно осмотреть проб-

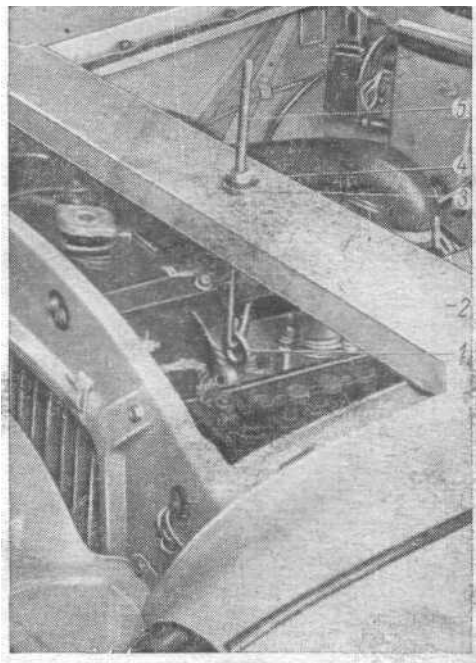


Рис. 10. Вывешивание двигателя при помощи специальной доски:

1 — проушина на головке цилиндров; 2 — доска; 3 — шайба; 4 — гайка; 5 — крюк

ковые прокладки. Поврежденные прокладки следует тщательно удалить, а новые приклеить к нижнему фланцу блока цилиндров бакелитовым лаком.-

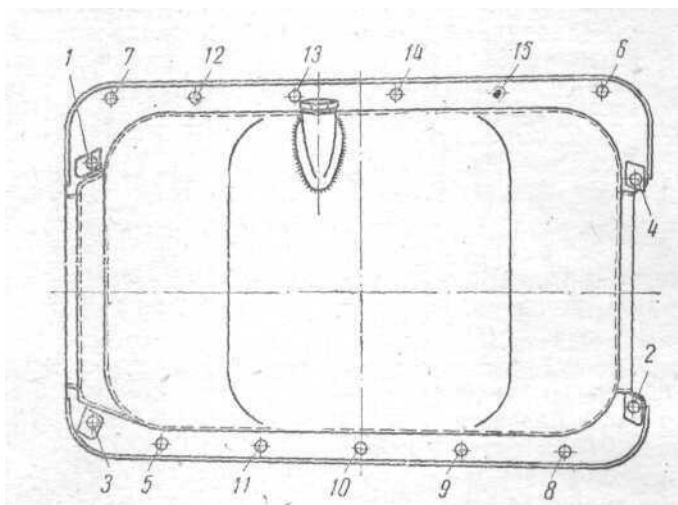


Рис. 11. Последовательность затягивания винтов крепления масляного картера к блоку цилиндров

Винты крепления масляного картера к блоку цилиндров следует затягивать в последовательности, указанной на рис. 11.

#### 4. ПОЛНАЯ РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

##### Особенности разборки и сборки двигателя при текущем и капитальном ремонтах

При текущем ремонте, чтобы не нарушить приработку трущихся поверхностей, сопряженные пары не обезличивают; поэтому при разборке сопряженных деталей их следует метить, выбивая порядковый номер или соответствующее количество кернов, рисок и т. п. Нумерацию деталей начинают со стороны распределительных шестерен и ведут в направлении к маховику.

На Московском заводе малолитражных автомобилей наносят установочные метки (порядковые номера цилиндров) только на шатунах, крышках шатунов (см. рис. 23) и на днищах поршней. При снятии шатунов необходимо проверить наличие заводских меток. Если меток нет, нужно пронумеровать шатуны и их крышки. Нумерация деталей обязательна также при снятии толкающих штанг клапанов, самих клапанов, толкателей и коромысел.

Мелкие детали: наконечники стержней клапанов, клапанные

Пружины, тарелки, сухари и т. п. можно не нумеровать, однако их также желательно не обезличивать. Для этого рабочее место, где производится разборка и ремонт двигателя, нужно оборудовать стеллажом, имеющим восемь гнезд или ячеек для хранения каждого клапана, деталей его крепления и привода.

Если отсутствует стеллаж, детали нужно раскладывать на свободном верстаке или на полке, строго придерживаясь порядка, в котором они были установлены на двигателе. Это позволит установить детали при сборке на их прежние места.

При капитальном ремонте большинство сопряженных деталей автомобиля обезличивается, причем изношенные детали заменяются новыми или отремонтированными. Поэтому сохранение прежней приработки трущихся поверхностей сопряженных деталей не имеет в данном случае такого значения, как при текущем ремонте.

В порядке исключения при капитальном ремонте не обезличиваются лишь детали, которые при изготовлении на Московском заводе малолитражных автомобилей обрабатываются совместно. К таким деталям относятся крышки коренных подшипников и блок цилиндров, крышки шатунов и шатуны, картер сцепления и блок цилиндров. Эти детали обезличиваются при капитальном ремонте только в случае выбраковки одной из сопряженных деталей. При подборе пары обезличенных деталей их следует заново совместно обработать на ремонтном предприятии.

Не следует также обезличивать комплект шатунов одного двигателя, так как шатуны подобраны по весу. При выбраковке одного из шатунов новый шатун должен быть подобран по весу так, чтобы разность в весе шатунов одного комплекта не превышала 8 г.

Необходимо иметь в виду, что на Московском заводе малолитражных автомобилей коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением подвергается динамической балансировке. Чтобы не нарушить балансировку при ремонте сцепления, на теле маховика и кожухе сцепления ставится цифровое клеймо. Если снимают сцепление, то при последующей сборке оно должно быть установлено на маховике в прежнем положении. Это достигается совмещением клейма на маховике с клеймом на кожухе сцепления.

Если при капитальном ремонте сцепление и маховик обезличиваются, то перед сборкой двигателя необходимо произвести балансировку коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением.

Перед разборкой двигатель должен быть очищен от грязи и вымыт снаружи.

Разборку можно производить на обычном верстаке, на низком верстаке или на поворотном стенде.

Стационарный стенд простой конструкции, доступный для изготовления в условиях авторемонтных мастерских автохозяйств, показан на рис. 12.

Изготовленная из корытного железа № 16 стойка 5 крепится к стене двумя анкерными болтами 5. К стойке 8 шестью болтами 13 крепится корпус 14 поворотного механизма стенда и кожух 11.

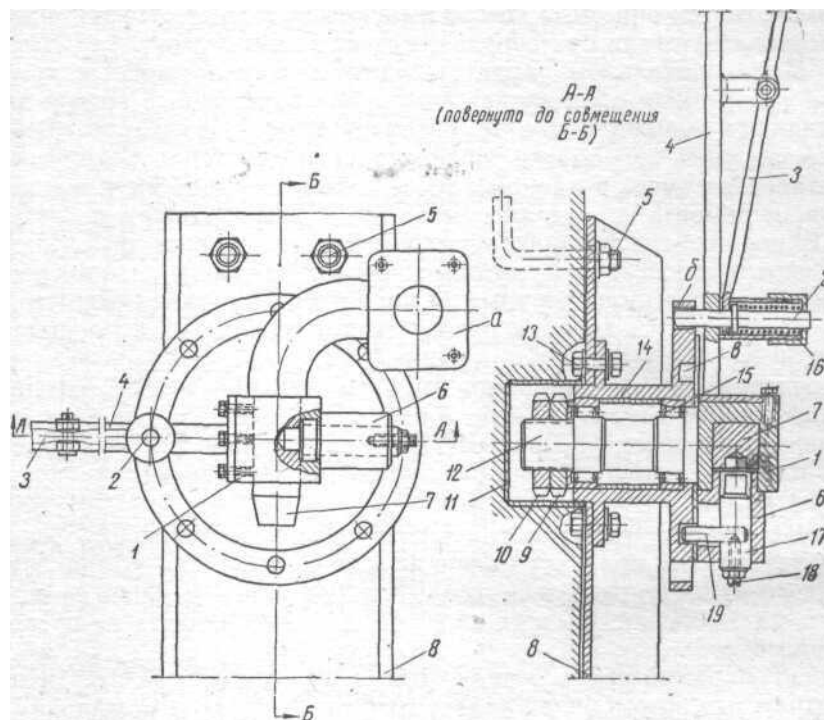


Рис. 12. Стационарный стенд для разборки и сборки двигателя

Внутри корпуса на двух подшипниках 15 установлен вал 12, изготовленный заодно с держателем /. В осевом направлении вал фиксируется гайкой 9 и контргайкой 10. В держатель / вставлена лапа 7, снабженная на верхнем конце фланцем а, служащим для присоединения к блоку цилиндров двигателя при помощи болтов. Лапа 7 фиксируется в держателе / при помощи цилиндрического стопора 17, установленного в направляющей 6, жестко связанной с держателем. Положение стопора в направляющей по радиусу непостоянно и регулируется посредством пальца 19, входящего в кольцевой паз в, эксцентрично выполненный в диске 6 корпуса 14. В свою очередь палец 19 законтрен в стопоре 17 при помощи винта 18.

Установка двигателя в требуемое положение (в вертикальной плоскости) осуществляется поворотом вала 12 относительно корпуса 14 при помощи рукоятки 4. Вал может быть повернут и зафиксирован в одном из восьми положений (равно отстоящих друг от друга). Цилиндрический фиксатор 2, нагруженный пружиной 16, входит в соответствующее отверстие диска б. Перед поворотом вала 12 фиксатор 2 освобождают, нажимая на верхний конец рычага 3, смонтированного на рукоятке 4. При вращении вала палец 19 принудительно направляется эксцентрично расположенным пазом в, благодаря чему стопор 17, двигаясь радиально в направляющей б, заходит (или выходит) в отверстие, сделанное в теле лапы 7. Только один раз за полный оборот вала 12, когда двигатель располагается горизонтально в положении, соответствующем его установке на автомобиле, стопор 17 полностью выходит из отверстия лапы 7. В этом положении поворотного устройства двигатель может быть снят в сборе с лапой 7 со стенда.

Для установки двигателя на стенд нужно снять генератор и левый кронштейн крепления двигателя к поперечине передней подвески.

Плоскость крепления левого по ходу автомобиля кронштейна на блоке цилиндров используется для крепления двигателя к фланцу а лапы 7.

#### Разборка и сборка распределительного и кривошипно-шатунного механизмов

Прежде чем приступить к разборке основных механизмов двигателя, нужно снять карбюратор, прерыватель-распределитель, держатель проводов высокого напряжения, фильтры тонкой и грубой очистки масла, топливный насос, привод стеклоочистителя, стартер, генератор, вентилятор, водяной насос с подводящим патрубком и, наконец, впускной и выпускной трубопроводы.

Необходимо заметить, что конфигурация впускного и выпускного трубопроводов обеспечивает свободный доступ к гайкам шпилек их крепления. Все гайки могут быть легко отвернуты гаечным ключом. Для ускорения этой работы можно пользоваться коловоротным ключом с торцевой головкой на 14 мм, но при этом нужно иметь в виду, что наружный диаметр торцевой головки не должен превышать 20 мм. Головка с большим наружным диаметром подойдет не ко всем гайкам.

Далее снимают головку цилиндров<sup>1</sup>, поворачивают двигатель на стенде так, чтобы крышка распределительных шестерен оказалась вверху, и снимают крышку. Для этого отгибают за-

<sup>1</sup> Особенности снятия и установки головки цилиндров см. выше, в разделе 3 первой главы.

гнутый край замковой шайбы храповика коленчатого вала, отвертывают храповик, снимают с носка вала замковую шайбу храповика и шкив привода вентилятора. Теперь, вывернув винты и болты крепления крышки распределительных шестерен к передней пластине блока цилиндров, снимают крышку вместе с сальником.

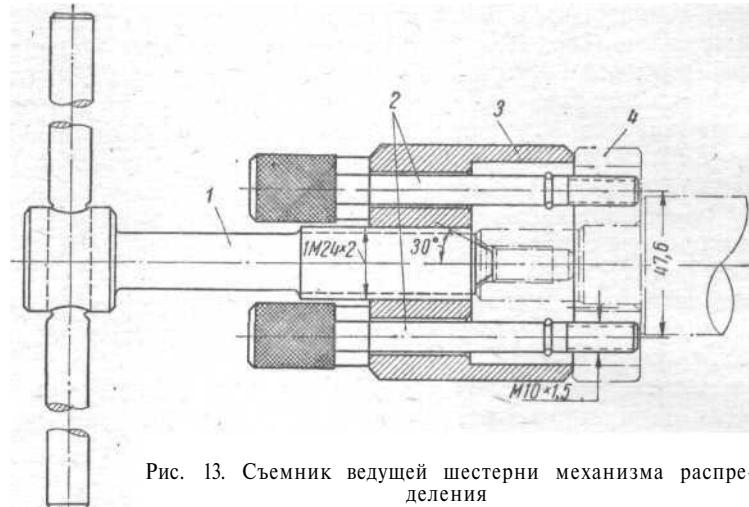


Рис. 13. Съемник ведущей шестерни механизма распределения

Далее через отверстия в теле шестерни распределительного вала отвертывают болты, крепящие упорный фланец распределительного вала к блоку цилиндров.

Ведущую шестерню механизма распределения (шестерню коленчатого вала) снимают с носка коленчатого вала при помощи съемника (рис. 13). Резьбовые пальцы 2 съемника ввертывают в резьбовые отверстия, выполненные в теле шестерни 4. Для удобства ввертывания резьбовые пальцы снабжены накатными головками. Окончательное затягивание производят гаечным ключом, надеваемым на шестигранные подголовки пальцев. После того как стакан 3 съемника будет плотно прижат к торцу шестерни 4, начинают вращать винт / и таким образом спрессовывают шестерню с носка коленчатого вала.

Теперь необходимо повернуть двигатель масляным картером вверх, снять нижний кожух картера сцепления, масляный картер<sup>1</sup>, щиток картера сцепления, масляный насос, который крепится двумя болтами с головкой под ключ на 12 мм, и крышку

<sup>1</sup> Особенности снятия и установки масляного картера см. выше, в разделе 3 первой главы.



коробки толкателей, отвернув две барашковые шпильки ее крепления.

Для удаления распределительного вала необходимо повернуть его за шестерню на полный оборот, чтобы все толкатели опустились в направляющих блоках цилиндров и не мешали осевому перемещению вала. Обычно вал бывает трудно стронуть с места в осевом направлении. Чтобы облегчить эту работу, не-

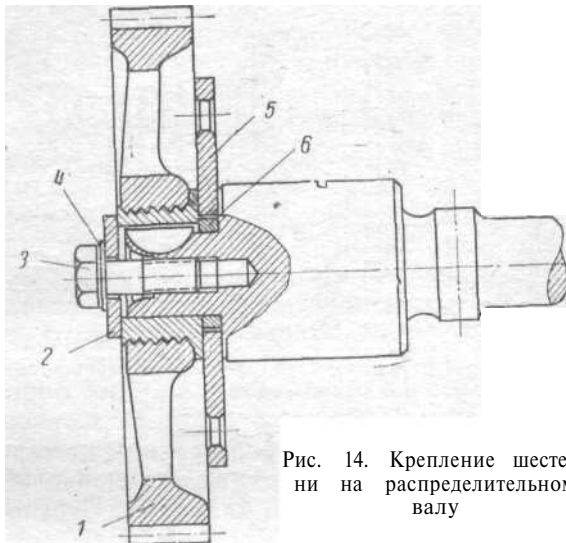


Рис. 14. Крепление шестерни на распределительном валу

обходимо подвести две отвертки под шестерню и, пользуясь ими как рычагами, сдвинуть вал с места. Можно также воспользоваться длинной выколоткой, которую нужно направлять в торец одного из кулачков. Ударяя по выколотке молотком, нужно сдвинуть вал с места. После этого его легко извлечь, взявшись за шестерню.

Для снятия шестерни распределительного вала вывертывают болт 3 (рис. 14) и удаляют шайбы 4 и 2. Далее, пользуясь стационарным прессом или съемником, спрессовывают шестерню с распределительного вала.

При пользовании съемником опорный фланец 5 (рис. 15) надевают на распределительный вал до упора в шестерню. Шпильки 3, укрепленные во фланце, продевают через отверстия в диске шестерни. На свободные концы шпилек устанавливают поперечину 2, в резьбовое отверстие которой ввернут упорный винт /. Свободный от резьбы конец винта / входит в углубление упорной втулки 4. Вращая винт 1, упирают втулку 4 в центр торца распределительного вала и спрессовывают шестерню с вала. Для уменьшения трения между торцами упорного винта / и

штулки 4 установлен стальной каленый шарик. Втулка удерживается на винте при помощи штифта, входящего в кольцевой паз на конце винта.

После снятия распределительной шестерни удаляют упорный фланец 5 (см. рис. 14) и распорное кольцо 6.

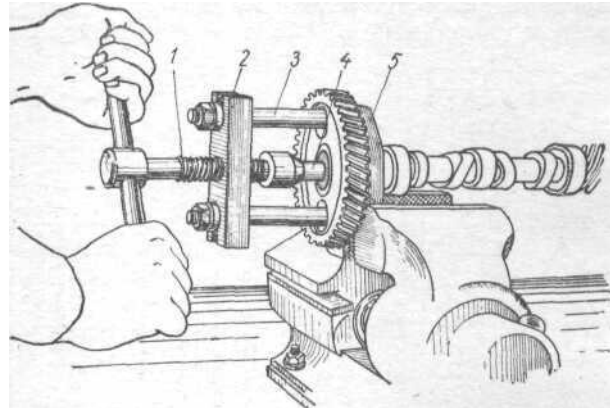


Рис. 15. Выпрессовка шестерни распределительного вала при помощи съемника

Для напрессовки новой распределительной шестерни на распределительный вал пользуются также стационарным прессом или приспособлением, показанным на рис. 16. Перед напрессов-

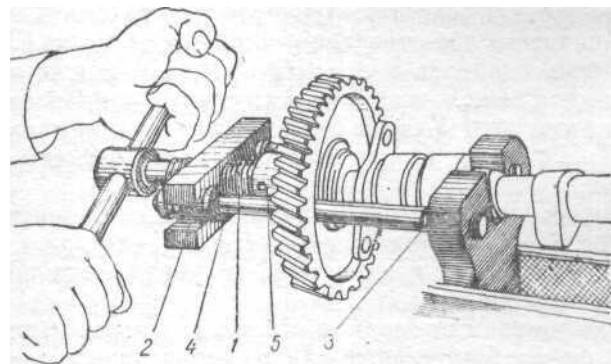


Рис. 16. Напрессовка шестерни распределительного вала

кой шестерни носок распределительного вала смазывают маслом для двигателя.

При пользовании съемником опорный фланец 3, имеющий прямоугольный вырез, надевают на первый кулачок распреде-

лительного вала и упирают в переднюю опорную шейку. Шпильки 4, ввернутые во фланец, продевают в отверстия диска распределительной шестерни. Шестерня должна быть обращена к блоку стороной, имеющей более глубокую выемку. На шпильки 4 надевают поперечину 2 и закрепляют ее гайками. В резьбовое отверстие поперечины ввертывают винт 1. При вращении этого винта нажимная втулка 5 перемещается и напрессовывает шестерню на вал.

После напрессовки шестерни устанавливают шайбы 2 и 4 (см. рис. 14), ввертывают болт 3 и затягивают его динамометрическим ключом. Момент затяжки должен быть 5—6 кем.

Рекомендуется проверить торцовое биение шестерни по отношению к поверхности шеек распределительного вала. Оно должно быть не более 0,06 мм на радиусе 62 мм, что обеспечивает бесшумную работу распределительных шестерен.

Толкатели на всей своей длине имеют одинаковый диаметр, тем не менее они не могут быть вынуты через коробку толкателей. Это объясняется тем, что нижняя часть толкателя даже при наибольшем его подъеме не входит полностью в направляющую и не подвергается трению в ней. Нерабочая поверхность покрывается нагаром, который и оказывает сопротивление при попытке вынуть толкатель вверх из направляющей. Поэтому толкатели приходится вынимать в сторону распределительного вала после его удаления.

После снятия толкателей приступают к разборке кривошипно-шатунного механизма.

Поршни с шатунами извлекают из цилиндров, придерживаясь следующего порядка.

Провертывают коленчатый вал настолько, чтобы подлежащий удалению поршень оказался в нижней мертвой точке. Расшплинтовывают и отвертывают гайки болтов подшипника нижней головки шатуна. При этом во избежание порчи граней гаек следует пользоваться торцовым ключом на 14 мм. Далее снимают крышку шатуна и, проталкивая шатун с поршнем, вынимают их через верхнее отверстие цилиндра.

Крышку шатуна собирают вместе с шатуном, не затягивая гайки. Следует обращать внимание на правильное расположение выступов и меток порядкового номера цилиндра на шатуне и его крышке (см. рис. 23). Выступы и метки должны быть обращены в одну сторону.

Все три крышки коренных подшипников имеют разную конфигурацию, поэтому их не нужно помечать.

Болты коренных подшипников следует также отвертывать торцовым ключом. Головки болтов среднего и заднего коренных подшипников имеют размер 17 мм, а переднего подшипника — 19 мм.

Разборку соединения поршня с шатуном производят следующим образом.

Вынимают стопорные кольца, удерживающие поршневой палец в бобышках поршня, захватывая каждое из них тонким бордком. Если поршень непригоден для дальнейшего использования, то палец выпрессовывают ударами молотка через оправку. Если же поршень предполагается использовать, то выбивать палец не следует, так как при этом повреждается поверхность отверстия бобышки, и при последующей сборке нельзя будет обеспечить правильную посадку пальца в поршне.

Чтобы вынуть палец, не опасаясь повреждения отверстия бобышки, поршень надо погрузить на 2—3 мин. в кипящую воду. Из нагретого поршня палец легко вынимается при нажатии пальцем руки. Втулку головки шатуна удаляют (если необходимо) ударом молотка через оправку.

Далее необходимо снять сцепление. Для этого коробку передач отсоединяют от картера сцепления и отвертывают шесть болтов крепления кожуха сцепления к маховику. Выемка сцепления производится двумя рычагами, в качестве которых можно использовать большие отвертки (длиной не менее 400 мм) или шиномонтажные лопатки. Один рычаг вводят между маховиком и нажимным диском и, сжимая пружины, отводят нажимной диск сцепления от маховика. Конец другого рычага вводят в центральное отверстие кожуха сцепления и опирают на заднюю кромку картера сцепления. Затем, отжимая другой конец этого рычага вниз, перемещают сцепление вверх. Сняв сцепление, вынимают вилку выключения сцепления в сборе с нажимным подшипником (угольно-графитовый подпятник), отвертывают гайку крепления опоры вилки и снимают опору.

На автомобиле модели 403 вилку выключения сцепления снимают в сборе с осью и с кронштейном крепления оси, для чего предварительно отвертывают два болта крепления кронштейна к картеру сцепления (см. рис. 48).

Теперь может быть снят коленчатый вал в сборе с маховиком.

Маховик крепится к коленчатому валу четырьмя болтами. Отвернув эти болты, отделяют маховик от вала.

От блока цилиндров может быть отделена пластина распределительных шестерен, которая крепится к нему четырьмя болтами и одним винтом с потайной головкой.

Сборка распределительного и кривошипно-шатунного механизмов производится в обратном порядке<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Особенности сборки распределительного и кривошипно-шатунного механизмов и поршневой группы, связанные с заменой распределительных шестерен, толкателей и толкающих штанг, регулировкой тепловых зазоров привода клапанов, заменой вкладышей коренных и шатунных подшипников, заменой поршней и поршневых колец, изложены в разделах 5 и 6 настоящей главы.

## Снятие и установка клапанов, разборка и сборка осей коромысел

Перед снятием клапанов их нужно пометить соответствующими порядковыми номерами, рисками или кернами. Для снятия клапана необходимо сжать его пружины и удалить сухари. Эта операция выполняется при помощи приспособления, показанного на рис. 17. Скобу 8 съемника располагают относительно головки цилиндров так, чтобы кольцевой упор 9 находился поверх опорной тарелки клапанных пружин снимаемого клапана, а шток 7 упирался в головку того же клапана. При перемещении рукоятки / из положения / в положение // кулак 2 нажимает на планку 3, установленную в кронштейне 4. При этом движение планки 3 передается скобе 8, которая перемещается навстречу штоку 7 и сжимает пружины клапана. Шток 7 помещен в направляющей втулке 5, приваренной к скобе 8, и отжимается в исходное положение пружиной 6.

Когда пружины сжаты, снимают сухари с конца стержня клапана. Постепенно ослабляя нажим на рукоятку съемника, освобождают пружины клапана. Удалив съемник, снимают пружины и тарелку пружин, а затем извлекают клапан из направляющей втулки. Таким же образом снимают все остальные клапаны.

Для установки клапана необходимо поставить пружины в сборе с опорной шайбой и тарелкой на место, ввести стержень клапана в направляющую, сжать при помощи съемника клапанные пружины, установить сухари в выточку стержня клапана и отпустить ручку приспособления.

Снятые с головки цилиндров оси коромысел клапанов в сборе со стойками разбирают на детали в следующем порядке.

Помечают соответствующими порядковыми номерами коромысла впускных и выпускных клапанов с тем, чтобы при сборке установить их на прежние места. Вынимают проставочные полукольца 8 (рис. 18) из стоек 2 и удаляют пружинные стопорные кольца 6 из кольцевых канавок на концах осей. Далее снимают с оси 7 малые поджимные пружины 5, внешние коромысла /, стойки 2, внутренние коромысла 4 и большую поджимную пружину 3. Сборка осей коромысел не представляет трудностей, нужно лишь строго соблюдать взаимное расположение деталей и установить коромысла на их прежние места в соответствии с метками. При установке осей коромысел в сборе со стойками на головку цилиндров нужно следить, чтобы заглушка // передней оси была обращена вперед, а задней оси — назад.

### Установка газораспределения

Перед установкой распределительного вала в подшипники его шейки нужно обдуть сжатым воздухом и смазать маслом для двигателя,



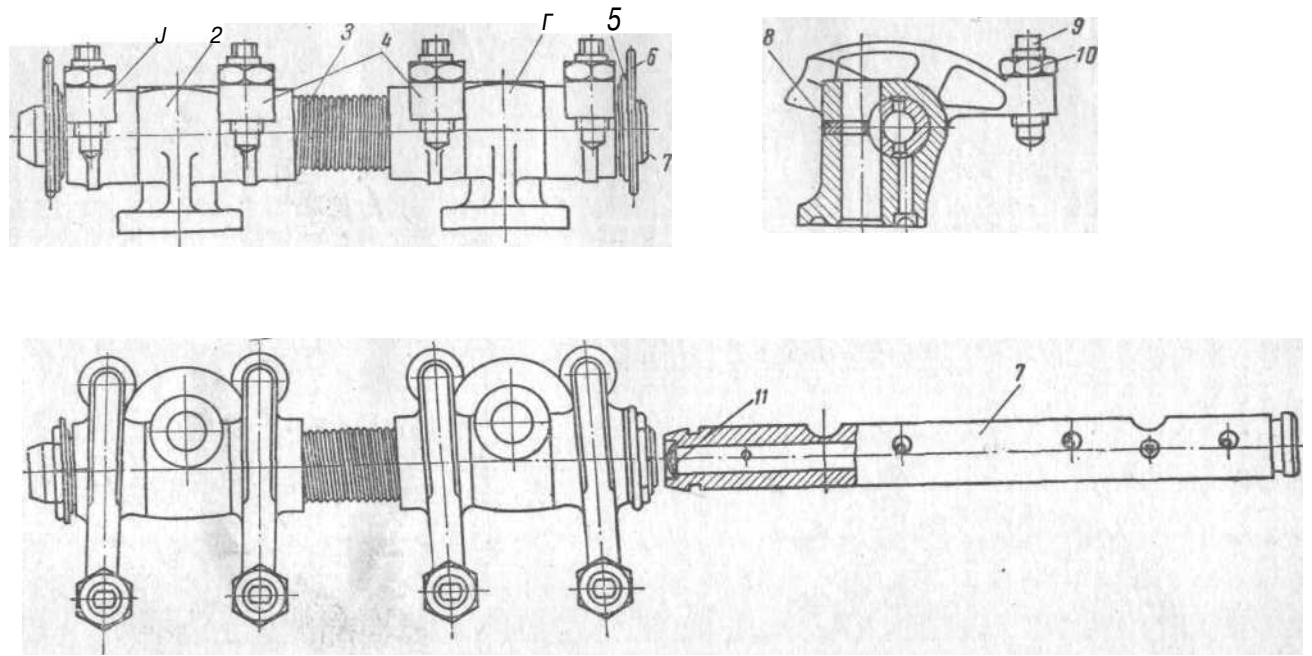


Рис. 18. Передняя ось коромысел клапанов в сборе со стойками:

1 — внешнее коромысло; 2 — стойка; 3 — большая поджимная пружина; 4 — внутреннее коромысло; 5 — малая поджимная пружина; 6 — стопорное кольцо; 7 — ось коромысел; 8 — проставочное полукольцо; 9 — нажимной болт; 10 — контргайка; 11 — заглушка оси

Распределительные шестерни следует ввести в зацепление так, чтобы метки «О» (рис. 19), выбитые на их торцах, совпали. Контрольную проверку зацепления шестерен можно выполнить, пользуясь следующим правилом: отсчитанный налево от середины шпоночного паза шестерни коленчатого вала *пятый* зуб должен входить в *восьмую* впадину, отсчитанную на шестерне распределительного вала вправо от середины ее шпоночного паза.

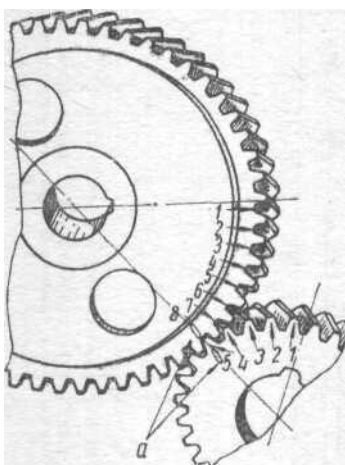


Рис. 19. Правильное зацепление зубьев распределительных шестерен:  
а — метки

После ввода в зацепление распределительных шестерен и закрепления упорного фланца вала можно поставить на место крышку распределительных шестерен. Перед этим следует проверить качество бумажной прокладки под крышкой и при необходимости заменить ее. Далее нужно вернуть все болты и винты крепления крышки, не затягивая их, и при помощи оправки сцентрировать сальник шкива коленчатого вала. При отсутствии специальной оправки следует вначале напрессовать шкив на носок коленчатого вала и только после этого затянуть болты и винты крепления крышки распределительных шестерен.

только после этого затянуть болты и винты крепления крышки распределительных шестерен.

## 5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЯ

### Некоторые особенности текущего ремонта двигателя

При текущем ремонте замена поршневых колец и вкладышей коренных и шатунных подшипников может быть выполнена непосредственно на автомобиле без снятия двигателя. Для выполнения этой работы достаточно снять головку цилиндров и масляный картер двигателя. Однако, как указывалось выше, снятие масляного картера связано с затруднениями, и поэтому лучше снять двигатель с автомобиля и установить его на стенд (см. рис. 12).

Для установки двигателя на стенд нужно предварительно снять левую лапу его передней опоры (см. выше, раздел 4 главы первой).

Головка цилиндров может быть снята вместе с выпускным и впускным трубопроводами, если при эксплуатации не наблю-



далось повреждения прокладок под фланцами трубопроводов. После снятия головки цилиндров и масляного картера вынимают поршни в сборе с шатунами, как было описано выше.

#### Замена поршневых колец

Поршневые кольца изготавливаются специализированными заводами запасных частей и поставляются комплектами на один двигатель. Номенклатура и предусмотренные размеры поршневых колец приведены в табл. 1.

Таблица 1

Ремонтные комплекты поршневых колец

Номер комплекта	Обозначение наружного диаметра кольца, входящего в комплект	Номинальный наружный диаметр кольца, мм
407-1000101-P	Нормальный (стандартный)	75,875
407-1000101-P1	Увеличенный на 0,075 мм	75,950
407-1000101-P3	" 0,25 "	76,125
407-10001101-P6	" 0,5 "	76,375
407-1000101-P8	" 1,0 "	76,875
407-1000101-P9	" 1,5 "	77,375

Кольца нормального размера и увеличенные на 0,075 мм применяются для замены изношенных колец в цилиндрах номинального размера. Выбор того или иного размера колец зависит от степени износа цилиндров.

Кольца, увеличенные на 0,25; 0,5; 1,0 и 1,5 мм, используются для установки в цилиндры, расточенные до ремонтного размера, или для замены изношенных колец в таких цилиндрах.

Поршневые кольца перед их установкой должны быть тщательно осмотрены. Трещины, раковины, черновины или инородные включения не допускаются.

Параметры новых колец нормального и ремонтного размеров приведены в табл. 2. Высоту кольца измеряют в 5—6 точках по окружности. Кольца высотой меньше нижнего предела, указанного в табл. 2, непригодны для использования. Кольца большей высоты (по сравнению с верхним пределом) могут быть использованы для установки в поршни с изношенными по высоте канавками или отшлифованы до нормальной высоты наждачной шкуркой на проверочной плите.

Правильность формы кольца может быть проверена по просвету между кольцом и указанным в табл. 2 калибром. Вложенное в калибр кольцо должно иметь полный контакт с калиб-

ром по обе стороны замка на участках дуги окружности в  $30^\circ$ . На остальных участках допускаются просветы не более  $0,015$  мм. Проверкой на просвет косвенно контролируется правильность распределения радиальных давлений кольца на стенки цилиндра.

Т а б л и ц а . 2

Основные параметры поршневых колец

Параметр	Компрессионное кольцо	Маслосъемное кольцо
Высота, мм . . . . .	2,165—2,185	3,97—3,99
Радиальная толщина, мм . . . . .	3,2—3,4	3,2—3,4
Зазор в замке кольца, установленного в калибр (рис. 20, а), мм . . . . .	0,41—0,76	0,41—0,76
Разность диаметров в направлениях АА и ББ (рис. 20, б) при обжатии кольца лентой до получения зазора $0,41—0,76$ мм в замке, мм . . . . .	0,2—0,6	0,2—0,6
Упругость кольца Т (см. рис. 20, б), сжатого лентой до получения зазора $0,41—0,76$ мм в замке, кг . . . . .	1,3—1,8	1,4—2,0

Примечание. При определении зазора в замке при помощи калибра (см. рис. 20) принимают предельные отклонения внутреннего диаметра калибра  $D^{+0,6}_{+0,8}$  мм, где  $D$  — номинальный наружный диаметр кольца.

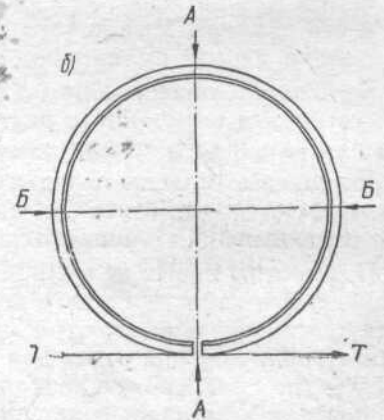


Рис. 20. Контроль поршневых колец:  
а — калибр для определения зазора в замке кольца; б — схема измерения упругости кольца

Упругость поршневых колец измеряют на специальных весах при помощи гибкой ленты, охватывающей кольцо.