

# КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

## КАРТЕР, КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ, ШАТУНЫ, ПОРШНИ И ЦИЛИНДРЫ

Картер двигателя является основной силовой частью, несущей нагрузку от шатунно-кривошипного механизма и воспринимающей силу тяги винтов.

Картер двигателя состоит из шести основных частей:

- картера редуктора;
- передней крышки;
- упорного подшипника коленчатого вала;
- среднего картера (две части);
- смесесборника;
- задней крышки картера.

### ЛОБОВАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ М-14П

#### ОПИСАНИЕ И РАБОТА

##### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Лобовая часть двигателя** состоит из редуктора (рис. 1), корпуса (10) (рис. 2) редуктора, в котором размещены вал (1) винта и планетарный механизм редуктора.

Редуктор двигателя служит для уменьшения частоты вращения вала воздушного винта по сравнению с частотой вращения коленчатого вала.

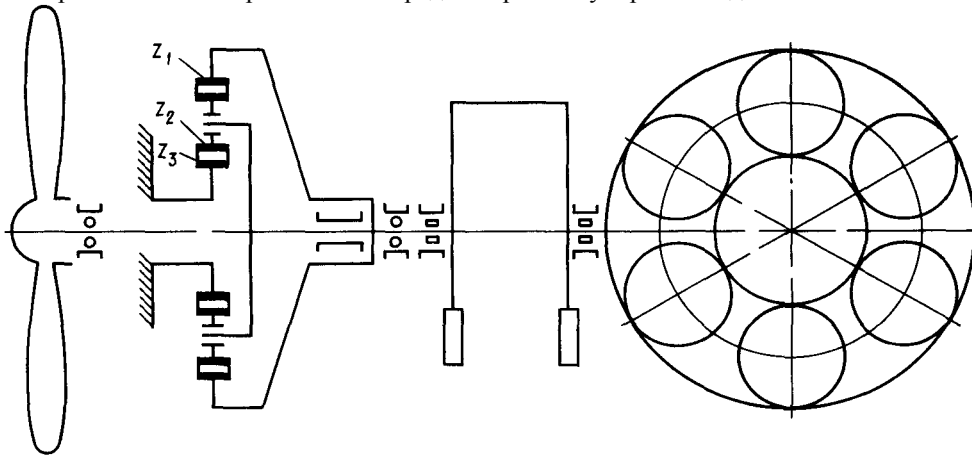
Получение заданной частоты вращения воздушного винта обеспечивается применением в кинематической цепи от коленчатого вала к валу винта планетарного механизма с цилиндрическими зубчатыми колесами (см. рис. 1).

Применение редуктора позволяет увеличивать мощность двигателя за счет увеличения частоты вращения коленчатого вала при сохранении небольших окружных скоростей лопастей винта. На взлетном режиме коленчатый вал развивает частоту вращения 2900 об/мин, в то время как воздушный винт делает 1908 об/мин.

При вращении коленчатого вала ведущий венец (17) (см. рис. 2) вращает сателлиты (15). Упираясь своими зубьями в зубья неподвижной шестерни (29) редуктора, сателлиты обкатываются вокруг нее и увлекают за собой вал винта в том же направлении, в котором вращается коленчатый вал.

Передаточное число редуктора двигателя М-14П - 0,658.

На корпусе редуктора установлен регулятор оборотов вала воздушного винта. Привод регулятора оборотов расположен на кронштейне передней крышки упорного подшипника коленчатого вала.



**Кинематическая схема редуктора Рис. 1**

$z_1$ - число зубьев ведущего венца

$z_2$ - число зубьев сателлитов

$z_3$ - число зубьев неподвижной шестерни редуктора

#### КОРПУС РЕДУКТОРА

**Корпус (10)** (см. рис. 2) редуктора обеспечивает размещение деталей редуктора, отлит из магниевого сплава Мл5 в виде усеченного конуса и крепится к среднему картеру двигателя задним фланцем с помощью шпилек, ввернутых в переднюю часть среднего картера.

Корпус редуктора воспринимает нагрузку, создаваемую винтом, и передает ее на узлы крепления картера и мотораму двигателя.

В передней части корпуса выполнена ступица с наружным фланцем, на котором имеются 14 бобышек с 13 ввернутыми шпильками и три фрезеровки под съемник передней крышки упорного подшипника. Девять

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

шпилек служат для крепления крышки (6) радиального шарикоподшипника (8) вала (I) винта, а четыре - для крепления внутреннего кольца жалюзи капота двигателя.

В нижней бобышке просверлено сквозное наклонное отверстие, переходящее в открытый канал для слива масла из полости крышки радиального шарикоподшипника вала винта.

Спереди в расточку ступицы запрессована втулка (7) для установки шарикоподшипника вала винта, а на передний фланец корпуса установлена крышка (6) шарикоподшипника, центрирующий буртик которой одновременно служит передним упором шарикоподшипника.

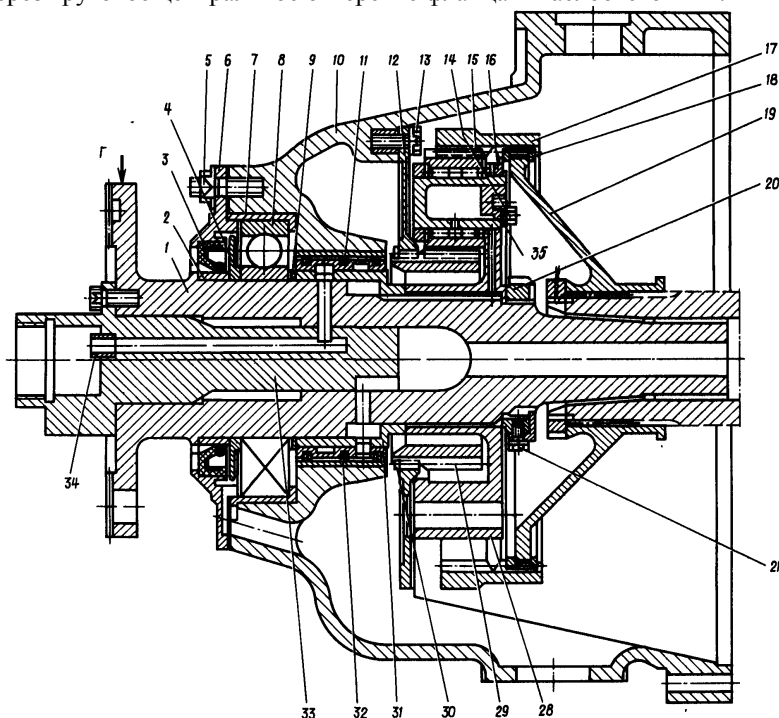
**Крышка (6)** - стальная, имеет фланец с девятью отверстиями для крепления на шпильках корпуса и со стороны фланца кольцевую выточку. Между шарикоподшипником и центрирующим буртиком крышки установлен стальной маслоотражательный щиток (4), а между крышкой и корпусом - паронитовая прокладка. В центральную расточку крышки (6) установлена уплотнительная резиновая манжета (3).

В ступице корпуса концентрично гнезду под радиальный шарикоподшипник проточено отверстие, в которое запрессована стальная втулка (II). Внутренняя поверхность втулки является опорой маслоуплотнительных колец (32). Втулка фиксируется стопорным винтом (27), ввернутым в ступицу корпуса редуктора. Винт контрится пластинчатым замком.

В резьбовое отверстие ступицы корпуса редуктора ввернут жиклер для смазки радиального шарикоподшипника вала винта.

В средней внутренней части корпуса выполнены расточки и фланец с бобышками для установки и крепления ступицы (12) неподвижной шестерни редуктора. В каждую бобышку ввернута стальная футорка с внутренней резьбой. Ступица (12) крепится к фланцу корпуса болтами (13), ввернутыми в футорки.

В нижней части корпуса имеется фланец с центральным отверстием и четырьмя резьбовыми отверстиями, в которые ввернуты футорки для крепления сальфона. Сальфон служит для слива масла из корпуса редуктора через круговое центральное отверстие фланца в маслоотстойник.



*Редуктор двигателя М-14П (продольный разрез) Рис. 2*

- |                                      |                            |                                |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Вал винта                         | 13. Болт                   | 25. Прокладка                  |
| 2. Втулка                            | 14. Винт                   | 26. Сетка суфлера              |
| 3. Уплотнительная манжета            | 15. Сателлит               | 27. Стопорный винт             |
| 4. Маслоотражательный щиток          | 16. Палец сателлита        | 28. Корпус сателлитов          |
| 5. Гайка                             | 17. Ведущий венец          | 29. Неподвижная шестерня       |
| 6. Крышка                            | 18. Стопорное кольцо       | 30. Стопорное кольцо           |
| 7. Втулка                            | 19. Ступица ведущего венца | 31. Втулка                     |
| 8. Шарикоподшипник                   | 20. Гайка                  | 32. Маслоуплотнительное кольцо |
| 9. Упорное кольцо                    | 21. Винт                   | 33. Аллюминиевая пробка        |
| 10. Корпус                           | 22. Втулка                 | 34. Переходная втулка          |
| 11. Втулка маслоуплотнительных колец | 23. Фильтр маслопровода    | 35. Стопорная планка           |
| 12. Ступица неподвижной шестерни     | 24. Заглушка               |                                |

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Снаружи в верхней правой части корпуса редуктора выполнен прилив с фланцем и четырьмя шпильками для крепления регулятора оборотов винта. Для выхода хвостовика валика привода регулятора оборотов во фланце выполнено сквозное отверстие, а для слива масла из регулятора оборотов - наклонное боковое отверстие.

Снаружи в верхней левой части корпуса редуктора сделан прилив с обработанным фланцем, в котором просверлено сквозное отверстие и ввернуты две шпильки для крепления технологической заглушки (24) суфлера редуктора.

В корпусе выполнены два прилива, в которых просверлены отверстия, служащие каналами подвода масла из центральной магистрали двигателя к регулятору оборотов и от регулятора к воздушному винту.

Эти каналы соединяют два отверстия на фланце крепления регулятора оборотов с двумя соответствующими отверстиями во втулке маслоуплотнительных колец.

Канал, подводящий масло из центральной магистрали двигателя к регулятору оборотов, имеет бобышку с резьбовым отверстием, в которое ввернута стальная переходная втулка (22), зафиксированная от проворачивания стопором. В переходную втулку ввернут сетчатый фильтр (23) для очистки масла. Фильтр состоит из двух частей: корпуса фильтра и припаянной к нему сетки. Между корпусом фильтра и торцом переходной втулки установлена фибровая прокладка. Фильтр законтрен пружинным замком.

Канал подвода масла к регулятору оборотов винта соединен с дополнительным каналом, просверленным параллельно оси корпуса редуктора и далее через маслорепускную втулку соединен со средней частью картера для смазки механизмов клапанных коробок цилиндров.

### ВАЛ ВИНТА

**Вал (I)** (см. рис. 2) винта изготовлен из термически обработанной высококачественной легированной стали. Вал - пустотелый, спереди имеет круглый фланец с торцовыми шлицами и шестью отверстиями под болты для крепления воздушного винта.

Задним цилиндрическим хвостовиком вал винта установлен во втулку носка передней части коленчатого вала, являющегося задней опорой вала винта.

На наружную цилиндрическую поверхность вала винта устанавливаются стальная втулка (2), маслоуплотнительная манжета (3), маслоотражательный щиток (4), радиальный шарикоподшипник (8), упорное кольцо (9) и распорная втулка (31). На распорную втулку монтируется втулка (II) маслоуплотнительных колец с кольцами (32).

На продольные шлицы вала винта устанавливается корпус (28) сателлитов. Три шлица вала винта имеют продольные канавки для подвода масла к пальцам сателлитов.

Все эти детали стягиваются гайкой (20) и контрятся замком, который крепится к гайке винтом (21).

На цилиндрических частях вала винта имеются два просверленных отверстия, служащие для перепуска масла во втулку воздушного винта и обратно через регулятор оборотов в маслосистему двигателя.

Спереди во внутреннюю полость вала винта запрессована алюминиевая пробка (33), отверстие которой сообщается с отверстием вала винта. Это отверстие служит для подвода масла от регулятора оборотов к втулке воздушного винта. Продольный паз в задней части пробки сообщает внутреннюю полость вала винта с задней кольцевой полостью маслоуплотнительной втулки (II).

Совмещение маслоподводящих отверстий пробки и вала винта осуществляется по рискам. Три стопорных винта, проходящие через резьбовые отверстия в передней части вала винта и через отверстия в пробке, крепят пробку в строго фиксированном положении относительно вала.

С торца передней части пробки в расточку маслоподводящего отверстия запрессована стальная переходная втулка (34).

Маслоподводящая система редуктора позволяет работать воздушному винту только по одноканальной системе.

Внутренняя резьба пробки вала винта предназначена для присоединения маслопровода воздушного винта.

**Распорная втулка (31)** - стальная, внутренняя поверхность ее омеднена. Втулка имеет два маслоподводящих отверстия, на выходе которых на внутреннюю поверхность сделаны полукруглые углубления, компенсирующие частичное несовпадение отверстий вала винта и втулки. В задней части втулки имеется внутренний буртик со шлицами, служащими для фиксации ее на валу винта.

Втулка маслоуплотнительных колец - стальная, имеет плавающую посадку по распорной втулке и предназначена для перепуска масла к регулятору оборотов и воздушному винту через соответствующие масляные каналы вала винта и картера.

Две внутренние кольцевые канавки с двумя удлиненными отверстиями служат для пропуска масла, идущего к воздушному винту через регулятор оборотов и обратно.

По наружной поверхности втулки выполнены три кольцевые канавки для чугунных маслоуплотнительных колец. В каждую канавку ставится по два кольца.

Маслоуплотнительные кольца (32) опираются на внутреннюю поверхность стальной втулки, запрессованной в корпус редуктора.

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Посадка маслоуплотнительной втулки во втулку носка картера свободная. Для обеспечения совпадения маслоподводящих отверстий втулка через имеющееся круглое отверстие фиксируется стопорным винтом (27), который ввертывается в резьбовое отверстие корпуса редуктора и контрится пластинчатым замком.

По внутренней рабочей поверхности втулка покрыта тонким слоем баббита.

**Упорное кольцо ( 9 )** - стальное, с передней стороны, противоположной фаске, имеет четыре равномерно расположенных паза для прохождения смазки.

Радиальный шарикоподшипник (8) является передней опорой вала винта и воспринимает усилия воздушного винта, •

Маслоотражательный щиток (4) - стальной, предназначен для ограничения прохождения масла к маслоуплотнительной манжете (3) вала винта.

Уплотнительная манжета из армированной резины предназначена для уплотнения вала винта. Из полости крышки радиального шарикоподшипника и по отверстию в носке картера масло стекает в полость картера. Для предохранения выработки вала винта под рабочую кромку манжеты устанавливается стальная втулка (2).

Крышка (6) радиального шарикоподшипника установлена в переднюю выточку корпуса редуктора, крепится девятью шпильками и служит для поджатия шарикоподшипника к корпусу редуктора и восприятия осевой нагрузки воздушного винта.

### ПЛАНЕТАРНЫЙ МЕХАНИЗМ РЕДУКТОРА

Планетарный механизм редуктора состоит из ведущего венца (17) на ступице (19), неподвижной шестерни (29) редуктора, шести сателлитов (15), установленных в корпусе (28) сателлитов на пальцах (16).

Ведущий венец (17) изготовлен из высококачественной стали и выполнен в виде кольца с внутренними зубьями, которыми он входит в зацепление с сателлитами.

Ведущий венец имеет срезанный по высоте участок зубьев, который служит шлицами для соединения венца со ступицей, и две канавки под стопорные кольца.

Шлицевое соединение ведущего венца со ступицей имеет зазор между шлицами, что дает возможность ведущему венцу самоустанавливаться по зубьям сателлитов.

**Ступица (19)** ведущего венца изготовлена из высококачественной стали за одно целое со шлицевой втулкой с внутренними эвольвентными шлицами, которыми ступица устанавливается на носок передней части коленчатого вала. Для соединения с ведущим венцом на ступице выполнены наружные цементированные шлицы. Стопорные кольца (18) ведущего венца - стальные, прямоугольного сечения, устанавливаются в кольцевые канавки ведущего венца и служат для ограничения осевого перемещения венца в ступице.

Неподвижная шестерня (29) редуктора состоит из зубчатого колеса, ступицы (12) с внутренними эвольвентными шлицами и стопорного кольца (30).

Неподвижная шестерня редуктора изготовлена из высококачественной стали. Подрезанный по высоте участок зубьев зубчатого колеса служит для шлицевого соединения его со ступицей. Шлицевое соединение зубчатого колеса со ступицей имеет зазор между шлицами, что дает возможность самоустанавливаться по зубьям сателлитов.

Кольцевая выточка, выполненная на шлицах колеса, предназначена для установки стопорного кольца. Зубья колеса цементированы.

Ступица неподвижной шестерни - стальная, выполнена в виде диска с внутренними эвольвентными шлицами. На фланце ступицы на равных расстояниях расположены 15 отверстий для болтов (13) крепления ступицы к носку картера, а имеющиеся рядом с ними меньшие отверстия предназначены для усиков пластинчатых замков, контрящих болты.

Четыре отверстия на диске ступицы предназначены для суфлирования полостей носка картера и облегчения детали.

Стопорное упругое кольцо (30) - стальное, прямоугольного сечения, предназначено для ограничения продольного перемещения зубчатого колеса по ступице.

Сателлиты (15) редуктора представляют собой шестерни с цементированными зубьями и внутренним цилиндрическим отверстием, которое является опорной поверхностью для игольчатого подшипника. С обоих торцов сателлитов выполнены центрирующие кольцевые выточки под упорные шайбы.

Сателлиты вращаются на двухрядных игольчатых подшипниках, имевших по 33 ролика в каждом ряду. Ряды разделены между собой кольцом. При обороте подшипников ролики разбиваются на две группы с разностью диаметров роликов в группе не более 0,005 мм.

В одном подшипнике ставятся ролики только одной группы и перестановка отдельных роликов с одного подшипника в другой не допускается.

**Пальцы (16)** сателлитов ~ пустотелые, со сплошной задней стенкой, изготовлены из высококачественной стали и между собой взаимозаменяемы. Наружная цилиндрическая поверхность пальца - ступенчатая, трех разных диаметров для облегчения их монтажа и защиты от надиров во время перепрессовки.

Крайними омедненными шейками пальцы запрессовываются в соответствующие отверстия корпуса сателлитов, а на средней шейке пальца вращается сателлит.

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Со стороны большой шейки палец имеет буртик, ограничивающий продольное перемещение пальца. На цилиндрические поверхности пальца выходят два отверстия. Отверстие с пазом предназначено для подвода масла в полость пальца, а другое отверстие, расположенное на средней части пальца, служит для подвода масла к игольчатому подшипнику сателлита. С торца пальца в специальную выточку запрессована алюминиевая пробка с резьбовым отверстием для съемника. От проворачивания и продольного перемещения во время работы палец предохраняется стопорной планкой (35), которая прижимается к подрезанному буртику пальца и крепится двумя винтами (14) к корпусу сателлитов. Винты контрятся проволокой.

**Корпус (28)** сателлитов изготовлен из стали и имеет форму шестигранной коробки со ступицей, выполненной совместно с одной боковой стенкой и шестью боковыми окнами под сателлит] и шестью отверстиями под пальцы сателлитов.

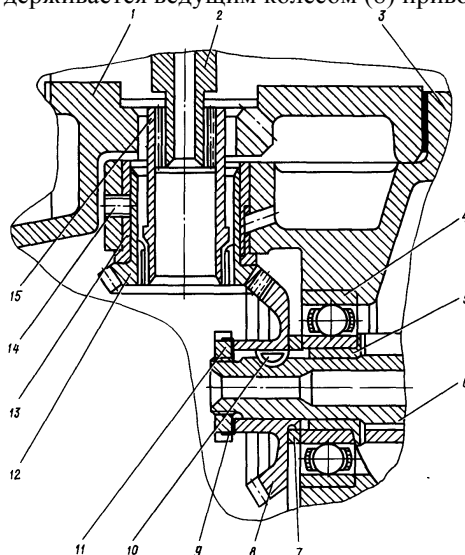
В промежуточных стойках между окнами просверлены отверстия для облегчения корпуса. В ступице выполнены прямоугольные шлицы для посадки корпуса сателлитов на вал винта. На концах шлицев со стороны сплошной стенки выполнены фрезеровки, а в стенке - шесть масляных каналов для подвода смазки к игольчатым подшипникам сателлитов. Для крепления контрольных планок пальцев сателлитов на сплошной боковой стенке имеется 12 резьбовых отверстий.

### ПРИВОД РЕГУЛЯТОРА ОБОРОТОВ

Привод регулятора оборотов (рис. 3) расположен на кронштейне передней крышки (3) упорного подшипника коленчатого вала.

На промежуточный валик (6) газораспределения и сегментную шпонку (10) установлено ведущее коническое зубчатое колесо (8) привода регулятора оборотов, изготовленное из цементируемой стали. Ведущее колесо входит в зацепление с ведомым зубчатым колесом (12) привода регулятора.

Ведомое зубчатое колесо изготовлено из цементируемой стали, переходит в пустотелый хвостовик с внутренними шлицами. Хвостовик вращается в вертикально расположенной втулке (13). От выпадения из втулки ведомое зубчатое колесо удерживается ведущим колесом (8) привода.



Привод регулятора оборотов Рис. 3

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Корпус редуктора.  | 6. Промежуточный валик газораспределения                 | 11. Гайка  |
| 2. Хвостовик регулятора оборотов                              | 7. Регулировочная шайба                                  | 12. Ведомое зубчатое колесо привода регулятора       |
| 3. Передняя крышка упорного шарикоподшипника коленчатого вала | 8. Ведущее коническое зубчатое колесо привода регулятора | 13. Втулка передней крышки упорного шарикоподшипника |
| 4. Шарикоподшипник  | 9. Замок   | 14. Стопор   |
| 5. Втулка   | 10. Сегментная шпонка                                    | 15. Муфта привода регулятора оборотов                |

С внутренними шлицами ведомого колеса (12) соединяется муфта (15) привода регулятора оборотов. муфта выполнена из цементируемой стали в виде пустотелого валика.

С одного конца муфта имеет внутренние шлицы, с которыми соединяется хвостовик (2) регулятора оборотов. Хвостовик муфты расположен в отверстии, имеющемся на площадке под регулятор оборотов на носке картера.

На наружной поверхности муфты расположен буртик, которым она упирается во внутренние шлицы колеса, удерживающие муфту от выпадения.



# КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

## СИЛОВАЯ ГРУППА ДВИГАТЕЛЯ М-14П

### ОПИСАНИЕ И РАБОТА

#### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Силовая группа двигателя включает в себя переднюю крышку упорного шарикоподшипника коленчатого вала и средний картер двигателя, в котором размещены детали коленчатого вала и шатунного механизма.

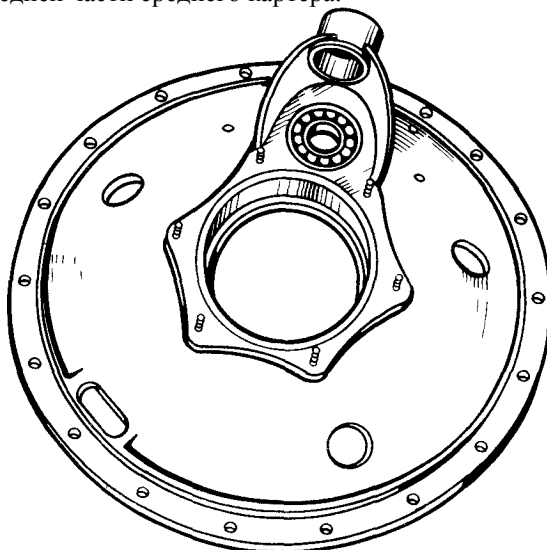
Передняя крышка упорного шарикоподшипника коленчатого вала и средний картер воспринимают различные по величине и характеру силы, действующие на кривошипно-шатунный механизм в процессе работы двигателя.

Коленчатый вал совместно с шатунами преобразует работу поступательно движущихся поршней во вращательную энергию воздушного винта. Кроме того, он обеспечивает перемещение поршней в течение их нерабочих ходов, а также приводит в действие механизм газораспределения, нагнетатель и агрегаты, установленные на двигателе.

#### КОНСТРУКЦИЯ

##### ПЕРЕДНЯЯ КРЫШКА УПОРНОГО ШАРИКОПОДШИПНИКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Передняя крышка (рис. 1) отлита из магниевого сплава в виде усеченного конуса, большее основание которого переходит в кольцевой фланец с отверстиями под шпильки крепления крышки к среднему картеру. На фланце выполнены два буртика: передний буртик служит для центровки корпуса редуктора, а задний - для центровки крышки на передней части среднего картера.



*Передняя крышка упорного шарикоподшипника коленчатого вала Рис. 1*

В одно из отверстий фланца запрессована переходная втулка для подвода масла из корпуса редуктора к направляющим втулкам толкателей верхних цилиндров. В центре крышки выполнена ступица для запрессовки стальной обоймы под шарикоподшипник коленчатого вала. Обойма стопорится тремя стопорами. Спереди ступица имеет фланец со шпильками для крепления стальной шайбы шарикоподшипника. Задним упором шарикоподшипника служит буртик гнезда.

На передней части крышки сверху выполнен кронштейн, поддерживаемый двумя ребрами жесткости. В кронштейне расточено отверстие, в которое запрессована бронзовая втулка, служащая подшипником конического зубчатого колеса привода регулятора оборотов. Втулка от проворачивания закреплена стопором. Масло во втулку подводится из кармана в кронштейне через два просверленных канала.

На передней части крышки выполнен прилив с запрессованной стальной втулкой под шарикоподшипник промежуточного вала газораспределения. Втулка стопорится двумя стопорами.

Подковообразный прилив на задней части служит для установки зубчатых колес привода газораспределения. На фланец прилива крепится шпильками крышка привода газораспределения.

В конусообразной стенке передней крышки имеются три отверстия для суфлирования внутренних полостей картера и отверстие для слива масла из полости корпуса редуктора в средний картер.

##### СРЕДНИЙ КАРТЕР

Средний картер двигателя обеспечивает размещение деталей кривошипно-шатунного механизма, механизма газораспределения и крепление на нем цилиндров.

Средний картер (рис. 2) состоит из двух частей: передней и задней, отштампованных из алюминиевого сплава и совместно механически обработанных.

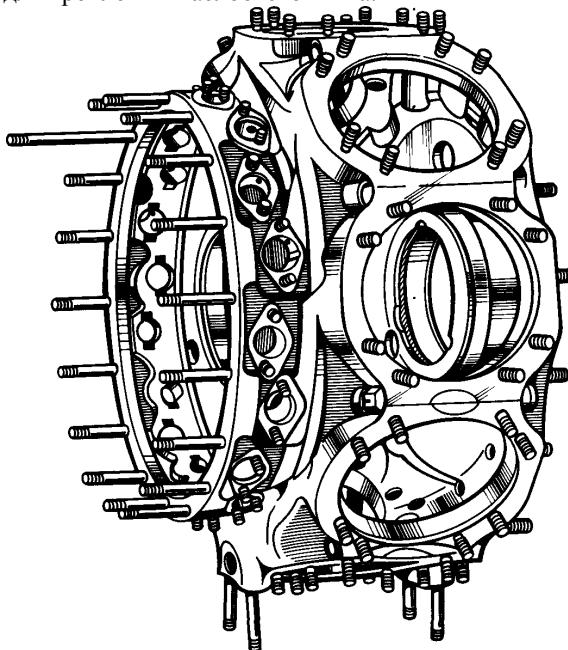
## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Разъем картера проходит в плоскости осей цилиндров. Обе части среднего картера соединяются и взаимно центрируются девятью стяжными болтами, проходящими через отверстия в перемышках между фланцами для крепления цилиндров.

Восемь стяжных болтов взаимозаменяемы между собой. Девятый болт, устанавливаемый в нижнее отверстие картера, имеет измененную головку, меньшую толщину между центрирующими буртиками и большую длину, чем у остальных болтов.

На картере равномерно по окружности расположены девять фланцев с восемью шпильками на каждом для крепления цилиндров.

Средний картер имеет передний фланец со шпильками для крепления передней крышки и корпуса редуктора, а также задний фланец со шпильками для крепления смесесборника и два нижних фланца с двумя шпильками на каждом для крепления маслоотстойника.



*Средний картер Рис. 2*

В нижней части среднего картера имеются отверстия для установки масляного дефлектора. Дефлектор уменьшает барботаж масла, увлекаемого противовесами коленчатого вала, и улучшает сток масла в маслоотстойник.

Передняя часть среднего картера (рис. 3) спереди имеет кольцевой выступ с обработанным фланцем. На внешней стороне выступа расположены 18 фланцев с отверстиями для установки направляющих втулок толкателей.

8 отверстиях под направляющие втулки толкателей клапанов впуска цилиндров № 1, 2, 8 и

9 и клапанов выпуска цилиндров № 1, 2, 3, 8 и 9 просверлены каналы для подвода смазки к толкателям и имеются пазы для слива масла.

Ступенчатый масляный канал соединяет масляную магистраль с отверстием на фланце передней крышки.

Центральное отверстие в вертикальной стенке передней части среднего картера служит для запрессовки бронзовой обоймы переднего роликового подшипника коленчатого вала. Обойма стопорится тремя стопорами, запрессованными в центральную бобышку передней части среднего картера.

Роликоподшипник фиксируется от продольного перемещения спереди внутренним буртом обоймы картера, сзади - пружинным кольцом, установленным в выточке обоймы картера.

Кроме центрального, в вертикальной стенке выполнены еще четыре отверстия: три - для суфлирования и одно - для фиксации кулачковой шайбы при установке газораспределения.

Для слива масла в маслоотстойник в нижнем фланце передней части среднего картера выполнены два отверстия, выходящие в расточенное гнездо под масляный дефлектор.

Передняя часть среднего картера (см. рис. 3, вид сзади) имеет девять межфланцевых перемишек, в которых выполнены отверстия для стяжных болтов, и девять полуфланцев с четырьмя шпильками крепления цилиндров на каждом.

Задняя часть среднего картера (рис. 4) в вертикальной стенке имеет центральное отверстие для запрессовки бронзовой обоймы заднего роликового подшипника коленчатого вала и три суфлирующих отверстия. Стопорение обоймы и фиксация подшипника такие же, как в передней части среднего картера.

В нижней части заднего фланца в прямоугольном выступе расположены два отверстия. Одно служит для слива масла из задней крышки в картер и выходит в расточенное гнездо под масляный дефлектор, а другое (с маслоперепускной втулкой) - для откачки масла из маслоотстойника в маслобак. На фланце

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

крепления маслоотстойника расположены отверстия: одно - для слива масла из картера, другое - для откачки масла из маслоотстойника.

Задняя часть среднего картера (как и передняя) имеет девять межфланцевых перемычек и девять полуфланцев с четырьмя шпильками для крепления цилиндров на каждом.

### КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

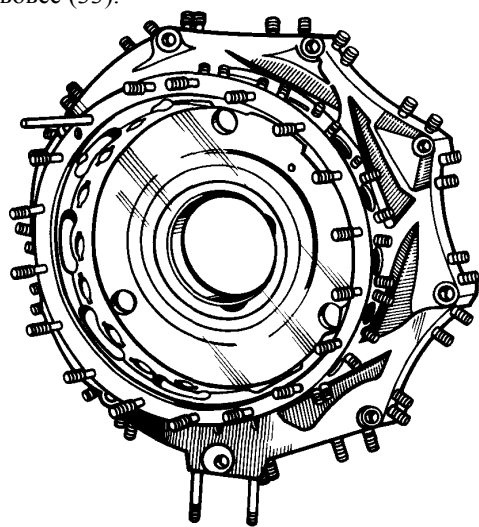
Коленчатый вал двигателя (рис. 5) - разъемный, одноколенный, состоит из передней и задней частей, соединенных стяжным болтом. Передняя и задняя части коленчатого вала изготовлены из высококачественной термически обработанной стали. Передняя часть (II) коленчатого вала состоит из носка, щеки, коренной и шатунной шеек, составляющих одну целую неразъемную деталь.

В переднюю часть пустотелого носка коленчатого вала запрессована стальная втулка (8), залитая свинцовистой бронзой. Втулка является задней опорой для вала винта. Сзади полость носка закрыта пробкой (30), изготовленной из алюминиевого сплава. Пробка стопорится стопором (32).

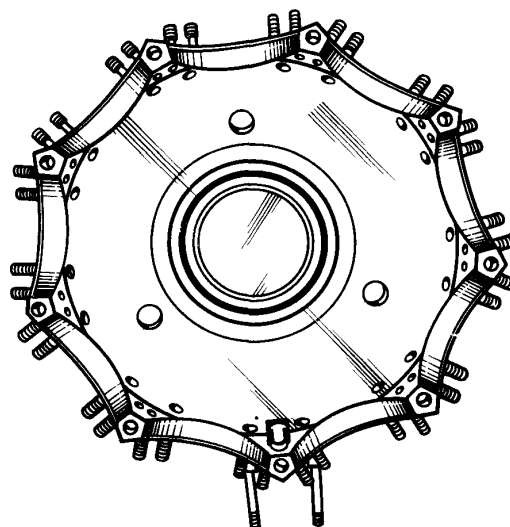
Спереди на носке выполнены шлицы для установки ступицы ведущего зубчатого колеса редуктора, а ближе к щеке расположена передняя коренная шейка коленчатого вала. Между ними на наружной поверхности вала выполнена канавка для шпонки (10) ведущего зубчатого колеса газораспределения.

На носок передней части коленчатого вала, начиная от щеки, устанавливаются: роликовый подшипник (7), регулировочное кольцо (6), распорная втулка (5) кулачковой шайбы, ведущее зубчатое колесо (4) газораспределения, регулировочное кольцо (3), упорный шарикоподшипник и ступица ведущего зубчатого венца редуктора. Весь набор деталей на валу затягивается гайкой (2). Гайка контрится шплинтом (1).

На щеке передней части коленчатого вала тремя штифтами (34) неподвижно крепится передний противовес (33).

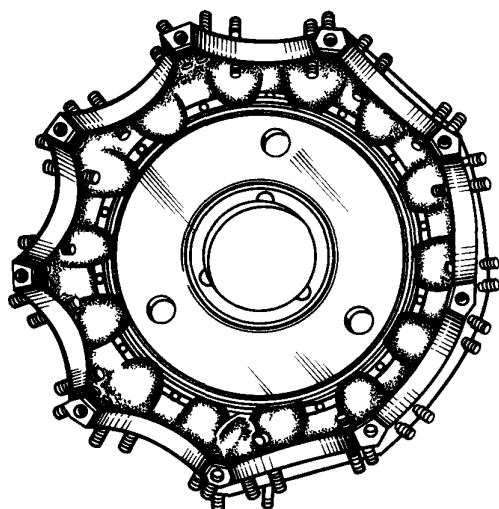


*Вид спереди*

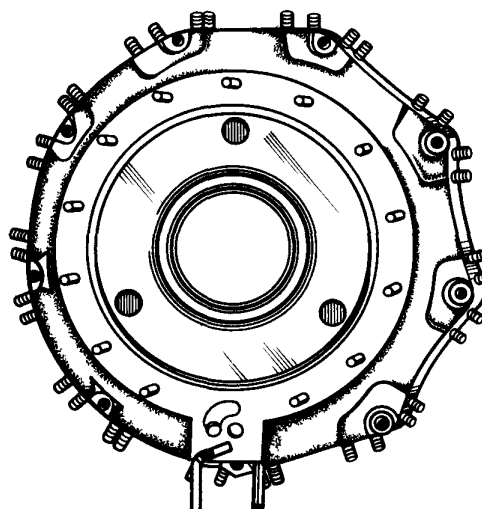


*Вид сзади*

*Передняя часть среднего картера Рис. 3*



*Вид спереди*

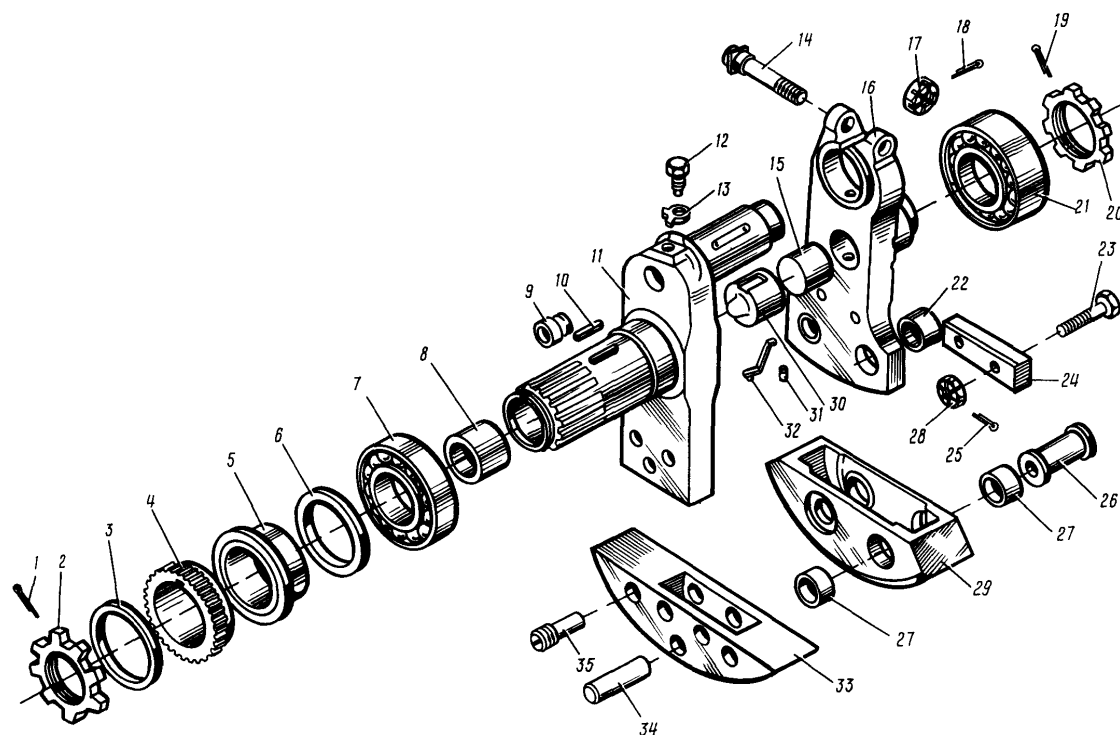


*Вид сзади*

*Задняя часть среднего картера Рис. 4*



## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



Коленчатый вал Рис. 5

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 1. Шплинт                                | 14. Стяжной болт                              | 26. Палец заднего противовеса              |
| 2. Гайка                                 | 15. Заглушка                                  | 27. Втулка заднего противовеса             |
| 3. Кольцо                                | 16. Задняя часть коленчатого вала             | 28. Гайка                                  |
| 4. Ведущее зубчатое колесо               | 17. Гайка                                     | 29. Задний противовес                      |
| 5. Распорная втулка                      | 18. Шплинт                                    | 30. Пробка передней части коленчатого вала |
| 6. Кольцо                                | 19. Шплинт                                    | 31. Стопор                                 |
| 7. Передний коренной роликовый подшипник | 20. Гайка                                     | 32. Стопор пробки                          |
| 8. Втулка                                | 21. Задний коренной роликовый подшипник       | 33. Передний противовес                    |
| 9. Пробка                                | 22. Втулка щеки задней части коленчатого вала | 34. Штифт                                  |
| 10. Шпонка                               | 23. Болт                                      | 35. Балансировочная пробка                 |
| 11. Передняя часть коленчатого вала      | 24. Упорная планка                            |  |
| 12. Форсунка                             | 25. Шплинт                                    |  |
| 13. Замок                                |   |  |

В щеке и шатунной шейке выполнена полость, закрытая спереди стальной пробкой (9), а сзади - плоскостью шатунной шейки. Плотность соединена с ноской вала сверленным каналом. В верхней части щеки имеется резьбовое отверстие, в которое ввернута форсунка (12), разбрызгивающая масло для смазки цилиндров и поршней. Форсунка контрится замком (13).

Шатунная шейка вала снаружи азотирована для повышения износостойкости. В шатунной шейке имеются радиальное отверстие для поступления масла из задней части коленчатого вала в передние и два радиальных отверстия для подвода смазки к втулке главного шатуна, расположенные под углом  $60^\circ$  от оси симметрии в сторону вращения коленчатого вала. В эти отверстия вмонтированы две медные трубки, развальцованные для предотвращения выпадения. Концы трубок выступают внутри шатунной шейки и выполняют роль масляного фильтра, работающего как центрифуга при вращении коленчатого вала.

Задняя часть (16) коленчатого вала имеет щеку и коренную шейку. В верхней части щеки имеется разрезная проушина, охватывающая шатунную шейку коленчатого вала, и отверстие под стяжной болт (14). Стяжной болт, стягивая проушину гайкой (17), жестко соединяет переднюю часть коленчатого вала с задней.

В нижней части щеки имеются два отверстия с запрессованными в них втулками (22). Во втулках расположены пальцы (26), с помощью которых к щеке подвешен маятниковый противовес (29) с запрессованными в него четырьмя втулками (27). Пальцы от осевых перемещений удерживаются буртами и планкой (24), закрепленной двумя болтами (23).

На коренную шейку напрессован задний роликовый подшипник (21) коленчатого вала, закрепленный гайкой (20).

Поверхности внутреннего кольца переднего и заднего роликовых подшипников, соприкасающиеся с шейками коленчатого вала, во избежание наклепа латунированы.

Задняя коренная шейка имеет сквозное отверстие с внутренними шлицами, с помощью которых коленчатый вал через муфту соединяется с ведущим валиком агрегатов. В отверстие шейки запрессована стальная омедненная по наружному диаметру заглушка (15), внутри которой центрируется шлицевая муфта

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

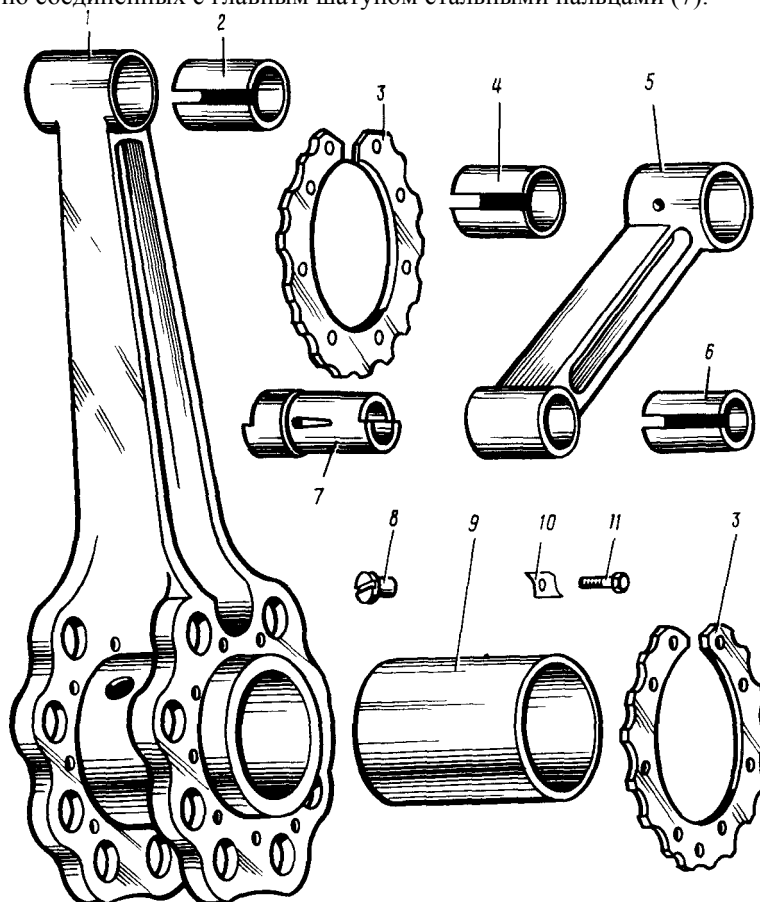
ведущего валика привода агрегатов. Заглушка фиксируется от смещения штифтом. В щеке имеется канал, соединяющий между собой полости коренной и шатунной шеек.

Балансировка коленчатого вала производится подбором по весу двух пробок (35), ввернутых на резьбе в передний противовес. Пробки ввертываются стальные или алюминиевые в зависимости от условий балансировки.

Задний противовес выполнен в виде сегмента, имеющего в средней части сквозной паз для прохода щеки коленчатого вала и два сквозных отверстия под втулки. Для предотвращения наклепа внутренняя поверхность паза омеднена.

### ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Шатунный механизм (рис. 6) двигателя М-14П состоит из главного шатуна (1) и восьми прицепных шатунов (5), шарнирно соединенных с главным шатуном стальными пальцами (7).



Шатунный механизм Рис. 6

- |   |   |
|---|---|
| 1. Главный шатун                            | 6. Втулка кривошипной головки прицепного шатуна |
| 2. Втулка поршневой головки главного шатуна | 7. Палец прицепного шатуна                      |
| 3. Планка крепления прицепных шатунов       | 8. Стопорный винт                               |
| 4. Втулка поршневой головки                 | 9. Втулка кривошипной головки главного шатуна   |
| 5. Прицепной шатун                          | 10. Замок                                       |
|   | 11. Винт  |

Главный шатун устанавливается в цилиндре № 4.

Шатуны изготовлены из поковок хромоникелевой стали и термически обработаны. Поверхности шатунов полированы.

Главный и прицепные шатуны состоят из поршневой и кривошипной головок, соединенных стержнем двутаврового сечения. В кривошипную головку главного шатуна запрессована стальная втулка (9), залитая свинцовистой бронзой и застопоренная двумя стопорными винтами (8). На внутреннюю трущуюся поверхность втулки после механической обработки наносится тонкий слой свинцово-оловянистого покрытия. В поршневую головку главного и во все головки прицепных шатунов запрессованы соответственно втулки (2), (6) и (4), изготовленные из бронзовой ленты. Втулки уплотнены протяжкой, а края их развальцованы.

## **КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

В нижней части поршневых головок всех шатунов расположено по два сквозных отверстия, по которым разбрызгиваемое масло при работе двигателя подводится к трущимся поверхностям втулок.

Сечение стержня главного шатуна уменьшается от кривошипной головки к поршневой, а сечения стержней прицепных шатунов одинаковы по всей длине.

Кривошипная головка главного шатуна имеет две щеки с восемью латунированными отверстиями на каждой под пальцы прицепных шатунов. На пальцах устанавливаются восемь прицепных шатунов, смазка к которым подводится под давлением из шатунной шейки коленчатого вала по сверлениям в задней щеке и пальцах.

Пальцы прицепных шатунов изготовлены из стали и для повышения поверхностной твердости цементированы. Каждый палец имеет внутри сквозное цилиндрическое отверстие, в которое запрессована выполненная в виде катушки заглушка из алюминиевого сплава. Полость между заглушкой и внутренней поверхностью пальца служит для прохождения смазки к втулкам прицепных шатунов.

Наружная поверхность пальца - ступенчатая.

Диаметр передней части больше диаметра остальной части пальца. Ступенчатость наружной части пальцев обеспечивает посадку их с одинаковыми натягами в обеих щеках главного шатуна. Поверхность средней части пальца является рабочей частью под втулку прицепного шатуна, а крайние поверхности являются опорными шейками пальца в главном шатуне.

На рабочей поверхности пальца имеются две диаметрально противоположные лыски, к которым через отверстия, просверленные в стенке пальца, подается масло из внутренней полости пальца на его трущуюся поверхность. Для равномерного распределения масла на поверхности пальца одно из отверстий расположено ближе к переднему торцу, а другое - ближе к заднему. Задняя цилиндрическая часть пальца имеет сквозное наклонное отверстие, соединяющее внутреннюю полость пальца с маслоподводящим отверстием в щеке главного шатуна.

На обоих торцах пальца имеется прямой срез, образующий выступ, к которому прилегает выступ планки (3), удерживающей палец от продольного перемещения.

Планки крепления пальцев одинаковые и устанавливаются с наружных сторон щек главного шатуна. Планки крепятся винтами (II), которые контрятся пластинчатыми замками (10).

### **ЦИЛИНДРОВАЯ ГРУППА**

#### **ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

##### **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Цилиндровая группа двигателя включает в себя цилиндры с клапанными механизмами, поршни, детали механизма газораспределения, впускные трубы и дефлекторы.

Цилиндр двигателя вместе с днищем поршня образует камеру, в которой происходят сгорание топливовоздушной смеси и преобразование тепловой энергии в механическую работу.

Для своевременного открытия и закрытия клапанов впуска и выпуска в соответствии с диаграммой газораспределения служит механизм газораспределения.

Нормальная работа двигателя обеспечивается равномерным охлаждением его цилиндров. Охлаждение двигателя осуществляется набегающим потоком воздуха, создаваемым воздушным винтом.

##### **КОНСТРУКЦИЯ ЦИЛИНДРА С КЛАПАННЫМ МЕХАНИЗМОМ**

Цилиндр (рис. 1) двигателя состоит из двух основных частей: стальной механически обработанной гильзы и наварнутой на нее в горячем состоянии головки из алюминиевого сплава. На нижний бурт головки напрессовано стальное бандажное кольцо.

Гильза цилиндра изготовлена из поковки легированной стали, термически обработана, внутренняя ее поверхность азотирована, шлифована и окончательно доведена хонингованием. Снаружи гильза имеет охлаждающие ребра и фланец с отверстиями для крепления цилиндра к среднему картеру. Цилиндрическая часть ниже фланца (юбка) обеспечивает центровку гильзы относительно окна картера.

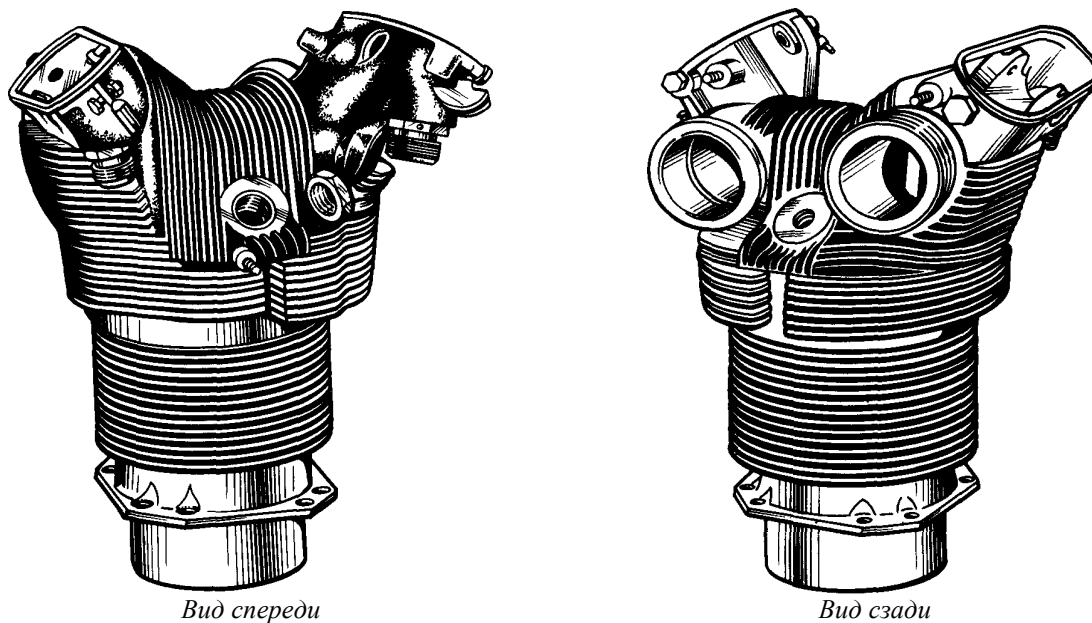
На верхней части гильза имеет упорную резьбу с уплотнительным поясом для соединения с головкой цилиндра.

Головка цилиндра отлита из алюминиевого сплава вместе с двумя клапанными коробками. По наружной поверхности головка имеет вертикальные и горизонтальные ребра, отлитые за одно целое с головкой. Внутренняя полость головки цилиндра механически обработана, имеет упорную резьбу для соединения с гильзой и вместе с поршнем образует камеру сгорания полусферической формы.

С внутренней стороны головки цилиндра запрессованы седла клапанов впуска и выпуска. Верхними поясами седла развальцованы в головке.

Рабочая фаска седла клапана впуска обработана под углом 30°, фаска седла клапана выпуска - под углом 45° относительно плоскости нижнего торца седла.

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



Цилиндр Рис. 1

В доньшках клапанных коробок, расположенных с наружной верхней стороны гильзы, просверлены отверстия, в которые с натягом запрессованы бронзовые направляющие втулки клапанов. Втулки расположены под углом  $75^\circ$  симметрично оси цилиндра. В утолщенной части боковых стенок коробок клапанов обработаны отверстия для осей коромысел клапанов с наружными выточками под уплотнительные шайбы. Спереди, снизу, в клапанные коробки ввернуты штуцера для крепления кожухов тяг, сзади ввернуты две шпильки для крепления воздушных дефлекторов.

В передней части коробок имеются ушки, в отверстия которых вставлены и развальцованы оси, на которых подвешены упоры натяжных барашков. В задней части коробок имеется бобышка, в которую ввернут винт крепления крышки. На шейку винта надевается кольцевой трос, укладываемый в желобки крышки клапанной коробки. Другой стороной трос надевается на натяжной барашек и, натягиваясь специальным ключом, плотно прижимает крышку к клапанной коробке.

Уплотняется клапанная крышка резиновым кольцом.

С задней стороны головки расположены: слева - патрубок впуска с ввернутым стальным омедненным штуцером, справа - патрубок выпуска с навернутым бронзовым кольцом. К левому патрубку крепится труба впуска, а к правому - патрубок выпускного коллектора.

На передней и задней частях головки цилиндра в отверстия с резьбой ввернуты три бронзовые втулки с внутренней резьбой. Две втулки, расположенные симметрично оси цилиндра,

служат для ввертывания передней и задней свечей. Третья втулка, ввернутая в бобышку, расположенную спереди под коробкой впускного клапана, служит для ввертывания пускового клапана системы запуска. Ниже свечного отверстия передней свечи расположена шпилька крепления кронштейна жалюзи.

Каждый цилиндр имеет один клапан впуска и один клапан выпуска, изготовленные из поковок жаростойких сталей.

Клапаны обеспечивают впуск смеси в цилиндры и выпуск газов из них в тактах впуска и выпуска и герметизируют цилиндры в тактах сжатия и расширения.

Клапан впуска (рис. 2) изготовлен из стали Х12М. Его грибок со стороны, противоположной штоку, имеет вогнутую поверхность, диаметр грибка больше, а диаметр штока меньше, чем у клапана выпуска. Трущаяся поверхность и торец штока клапана впуска закалены токами высокой частоты, а грибок и часть штока (кроме рабочей фаски) подвергнуты антикоррозионному химическому никелированию и термообработаны.

Клапан впуска прижимается к седлу двумя цилиндрическими пружинами: наружной (2) и внутренней (3).

Нижними торцами пружины упираются: наружная - в шайбу, установленную в клапанную коробку цилиндра, внутренняя - в буртик направляющей втулки клапана.

Верхними торцами обе пружины упираются в тарелку (5), которая сама опирается на разъемный конический омедненный замок (4), входящий в выточку штока клапана. Поверхность замка клапана впуска омеднена, а клапана выпуска - латунирована.

Клапан выпуска изготовлен из стали 4Х14Н14В2М, со стороны камеры сгорания имеет выпуклую поверхность грибка. Шток и грибок клапана выпуска внутри на две трети заполнены металлическим натрием, который при нагревании расплавляется и способствует лучшему отводу тепла от более нагретого грибка клапана к штоку, а затем через направляющую втулку штока и головку цилиндра в атмосферу.

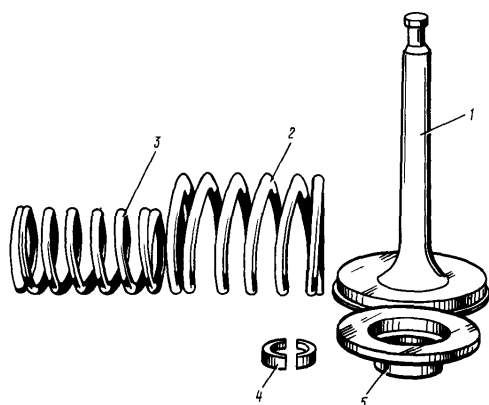
## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

На торце штока этого клапана приварен наконечник из более износостойкого материала, а на рабочей фаске наплавлен стеллит ВХН-1. Рабочая фаска клапана впуска выполнена под углом  $30^\circ$  к плоскости грибка, а клапана выпуска - под углом  $46^\circ 15'$ .

Для предотвращения нагара на штоке клапана выпуска и "зависания" клапана введено уплотнительно-скребковое устройство. Уплотнительно-скребковое устройство (рис. 3) клапана выпуска (1) состоит из двух стальных уплотнительных колец (2) и разделительной шайбы (9), размещенных в стальной втулке (3).

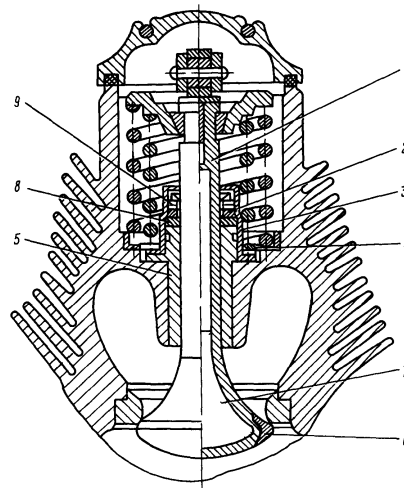
Уплотнительные кольца (2) - разрезные, термофиксированы на постоянное обжатие штока, имеют внутреннюю коническую поверхность и установлены на штоке большим основанием конической поверхности к грибку клапана (1).

Продольное перемещение колец (2) ограничено сверху буртом втулки (3), а снизу - шайбой (8), запрессованной во втулку (3), фланец которой является опорной поверхностью внутренней пружины (4), постоянно прижимающей весь пакет к направляющей втулке (5) клапана. При открытии клапана уплотнительные кольца (2) снимают со штока клапана (1) масло, предотвращая образование нагара и тем самым "зависание" клапана.



Клапан впуска Рис. 2

1. Клапан впуска
2. Наружная пружина
3. Внутренняя пружина
4. Разъемный замок
5. Тарелка клапана



Уплотнительно-скребковое устройство клапана выпуска Рис. 3

1. Клапан выпуска
2. Уплотнительное кольцо
3. Втулка
4. Внутренняя пружина
5. Направляющая втулка
6. Наплавка стеллита
7. Металлический натрий
8. Шайба
9. Разделительная шайба

## ВПУСКНЫЕ ТРУБЫ

Впускные трубы (рис. 4) служат для подвода смеси от нагнетателя к цилиндрам.

Впускные трубы изготовлены из цельнотянутой трубы с развальцовкой короткого изогнутого конца.

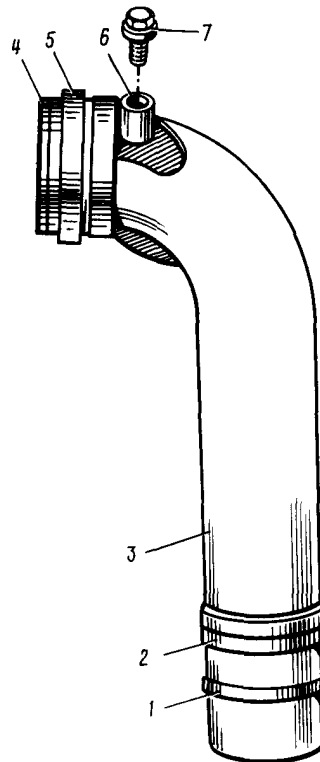
Впускная труба прикреплена к цилиндру с помощью гайки, накручиваемой на наружный штуцер. Уплотняется труба паронитовыми прокладками, установленными в торцовую канавку штуцера.

Нижний конец трубы устанавливается в патрубок смесесборника, крепится гайкой и уплотняется резиновым кольцом.

На впускных трубах нижних цилиндров № 4, 5 и 6 приварены бобышки с резьбой под пробки для слива масла или бензина из труб для защиты от гидравлического удара.



## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



*Впускная труба цилиндров № 4, 5 и 6 Рис. 4*

1. Резиновое кольцо
2. Гайка
3. Впускная труба
4. Опорное кольцо
5. Накладная гайка
6. Бобышка
7. Пробка

### ПОРШЕНЬ

Поршень (рис. 5) воспринимает давление газов и передает их работу через шатун на коленчатый вал.

Поршни отштампованы из алюминиевого сплава, механически обработаны снаружи и частично внутри.

Днище поршня снаружи плоское, полированное. На наружной поверхности днища имеются две выемки, расположенные под клапанами, которые исключают возможность ударов поршня о клапаны в случае их "зависания" в открытом положении и при проворачивают коленчатого вала с неотрегулированным газораспределением двигателя..

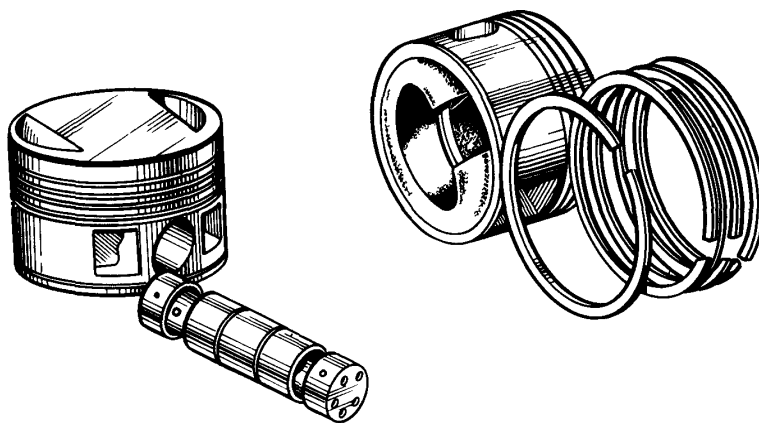
По боковой наружной поверхности поршня проточены пять канавок: четыре канавки в верхнем поясе и одна в нижнем, в которые устанавливаются поршневые кольца.

В три верхние канавки устанавливаются трапециевидные газоплотнительные кольца, хромированные по наружному диаметру, в четвертую канавку - маслосборное кольцо с прорезями и канавкой, а в пятую - конусное маслосбрасывающее кольцо.

В четвертой канавке просверлены отверстия, через которые масло, снимаемое кольцом со стенок цилиндра, отводится в картер.

Внутри поршень имеет две диаметрально противоположные бобышки с отверстиями для поршневого пальца. Снаружи у бобышек выфрезерованы выемки для уменьшения массы поршня, в которых просверлены отверстия для дополнительного отвода масла со стенок цилиндра.

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



*Поршень, поршневые кольца и поршневой палец с заглушками Рис. 5*

Поршневой палец изготовлен из хромоникелевольфрамовой стали, пустотелый, термообработан до высокой поверхностной твердости. Посадка пальца в бобышках поршня и головки шатуна плавающая.

От продольного перемещения в поршне палец удерживается двумя алюминиевыми заглушками. В заглушках выполнены по шесть дренажных отверстий и по три отверстия для смазки наружной поверхности заглушки.

Поршневые кольца изготовлены из легированного чугуна. Газоуплотнительные трапециевидные кольца имеют цилиндрическую образующую, по которой произведено пористое хромирование. По наружной образующей поверхности маслосборного кольца проточена канавка с двенадцатью прорезями для отвода масла.

Маслосбрасывающее кольцо имеет конусную наружную образующую поверхность. На поршень маслосбрасывающее кольцо устанавливается меньшим основанием конуса к днищу поршня.

Поршни с кольцами и пальцами, а также рабочие поверхности гильз цилиндров смазываются разбрызгиваемым маслом, поступающим через форсунку, ввернутую в щеку передней части коленчатого вала, и по зазорам шатунного механизма.

### МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения обеспечивает периодический выпуск рабочей смеси в цилиндры двигателя и выпуск продуктов сгорания в атмосферу.

Механизм газораспределения состоит из кулачковой шайбы, привода кулачковой шайбы, направляющих втулок толкателей, толкателей с роликами, тяг, заключенных в кожухи, коромысел клапанов с регулировочными винтами и роликами, клапанов впуска и выпуска с пружинами, тарелками и замками.

Описание клапанного механизма приведено в разд. 2.1. Принципиальная схема механизма газораспределения приведена на рис. 6.

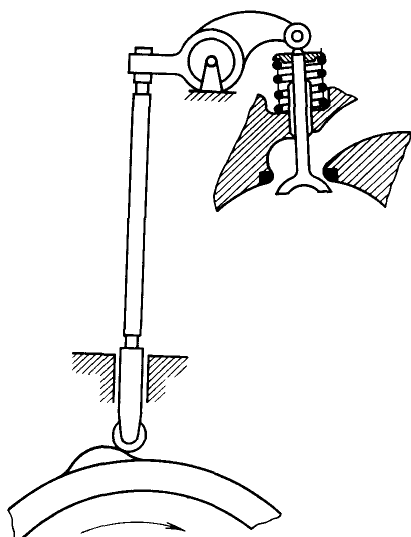
Через шестеренчатый привод от коленчатого вала приводится во вращение кулачковая шайба, имеющая на наружной поверхности кулачки. Набегая на ролики толкателей, кулачки перемещают их в направляющих в направлении от оси коленчатого вала. Вместе с толкателями перемещаются тяги, установленные между гнездами толкателей и регулировочными винтами коромысел клапанов. Тяга перемещает переднее плечо коромысла в направлении от оси коленчатого вала, заднее плечо приближается к ней, упираясь роликом в торец штока клапана, сжимает клапанные пружины и открывает клапан для впуска свежей смеси или для выпуска отработанных газов. Закрытие клапанов определяется профилем и расположением кулачков на кулачковой шайбе.

Кулачковая шайба (рис. 7) представляет собой стальной диск со ступицей, имеющей на наружной цементированной поверхности два ряда кулачков по четыре кулачка в ряду. Передний ряд кулачков обслуживает ролики толкателей клапанов впуска, задний ряд - ролики толкателей клапанов выпуска. В ступицу запрессована бронзовая втулка, за контрпальцами от проворачиваются двумя стопорами. На внутренней поверхности кулачковой шайбы имеется зубчатый венец внутреннего зацепления с зубьями, с помощью которых кулачковая шайба входит в зацепление с зубчатым венцом промежуточного валика газораспределения. Привод кулачковой шайбы (рис. 8) состоит из ведущего зубчатого колеса (I) газораспределения, промежуточного зубчатого колеса (7), промежуточного валика (4) газораспределения, двух шарикоподшипников (6) и (9) и других мелких деталей.

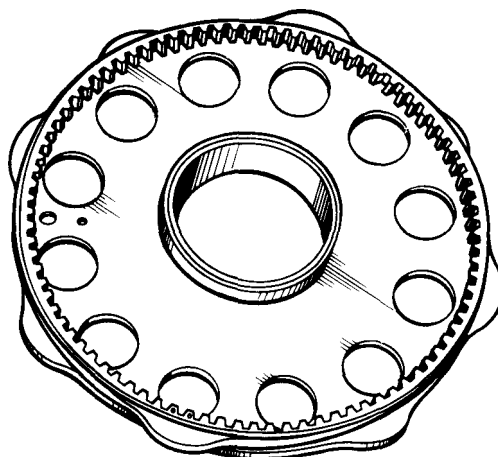
Ведущее зубчатое колесо установлено на носке передней части коленчатого вала и фиксируется от проворачивания призматической шпонкой.

Промежуточное зубчатое колесо (7) газораспределения изготовлено из стали и имеет наружный зубчатый венец с зубьями и ступицу. На внутренней поверхности ступицы выполнены прямоугольные шлицы для установки промежуточного валика (4) газораспределения.

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



Принципиальная схема механизма газораспределения Рис. 6



Кулачковая шайба Рис. 7

Стальной промежуточный вал (4) газораспределения состоит из зубчатого венца, выполненного за одно целое с полым валом, устанавливаемым на двух шарикоподшипниках.

На средней части вала имеются наружные шлицы для установки зубчатого колеса (7) и две посадочные цилиндрические поверхности под шарикоподшипники. Наружное кольцо переднего шарикоподшипника запрессовано в гнездо передней крышки упорного шарикоподшипника коленчатого вала. Наружное кольцо заднего шарикоподшипника установлено в гнездо крышки привода газораспределения. В собранном узле на валу установлены, начиная от зубчатого венца, задний шарикоподшипник (6), промежуточное зубчатое колесо (7), втулка (8) с передним шарикоподшипником (9), регулировочная шайба (10) и ведущее коническое зубчатое колесо (II) привода регулятора оборотов, которое фиксируется на валу сегментной шпонкой (5). Все детали на валу затянуты гайкой (13) и зафиксированы замком (12).

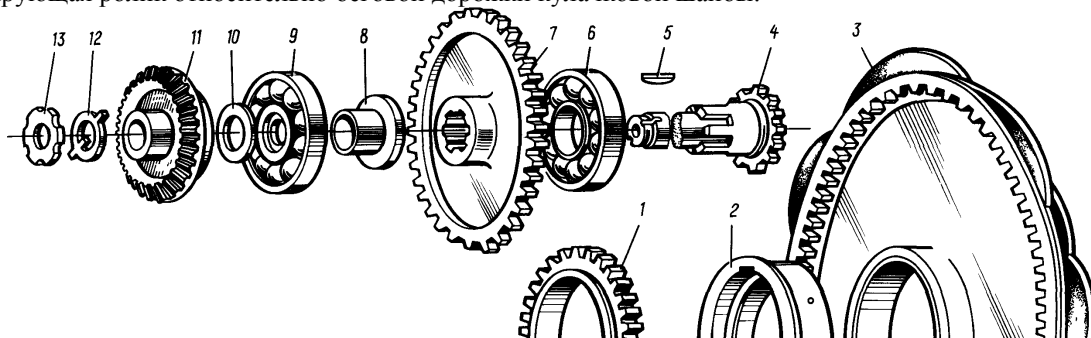
Кулачковая шайба вращается в сторону, противоположную вращению коленчатого вала. Фазы газораспределения двигателя обеспечиваются установкой привода кулачковой шайбы и самой шайбы по меткам и особой регулировки не требуют.

В комплект толкателя (рис. 9) входят: направляющая втулка (3), толкатель (4), наконечник (2) толкателя, пружина (I), ролик (5), втулка (6) ролика, ось (7) ролика.

Толкатель (4) представляет собой стальной цилиндрический стержень, имеющий в нижней части прорезь с отверстиями для оси, на которую монтируются плавающая бронзовая втулка и ролик. В верхней части толкателя монтируются пружины и наконечник со сферическим углублением под головку наконечника тяги.

В толкателях, наконечниках тяг, в регулировочных винтах и рычагах клапанов выполнены каналы для подвода смазки к механизмам клапанных коробок.

Направляющая втулка (3) толкателя - стальная, имеет овальный фланец с двумя отверстиями для крепления к среднему картеру. В нижней части направляющей втулки имеется прорезь по ширине ролика, фиксирующая ролик относительно беговой дорожки кулачковой шайбы.

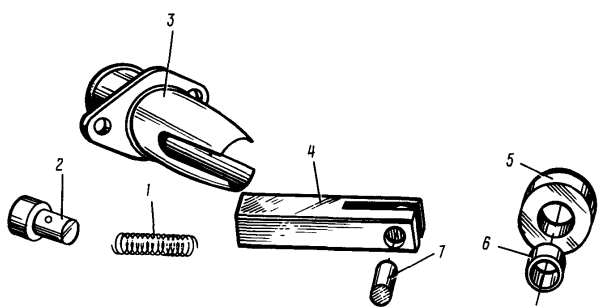


1. Ведущее зубчатое колесо  
2. Распорная втулка  
3. Кулачковая шайба  
4. Промежуточный вал  
газораспределения

5. Шпонка  
6. Задний шарикоподшипник  
7. Промежуточное зубчатое колесо  
8. Втулка шарикоподшипника

9. Передний шарикоподшипник  
10. Регулировочная шайба  
11. Ведущее зубчатое колесо привода регулятора  
12. Пластинчатый замок  
13. Гайка

## КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ



Комплект толкателя Рис. 9

1. Пружина
2. Наконечник толкателя
3. Направляющая втулка толкателя
4. Толкатель
5. Ролик
6. Втулка ролика
7. Ось ролика



Тяга и кожух тяги Рис. 10

1. Тяга
2. Дюритовый шланг
3. Хомутик
4. Кожух тяги
5. Накладная гайка
6. Упорное кольцо

Направляющие втулки толкателей клапанов впуска цилиндров №1, 2, 8 и 9, а также клапанов выпуска цилиндров №1, 2, 3, 8 и 9 имеют пазы и отверстия для подвода смазки под давлением.

Тяга (I) (рис. 10) толкателя изготовлена из цельнотянутой стальной трубы, в расточенные концы которой запрессованы стальные наконечники со сферическими головками.

Сферическими головками наконечники тяг входят в соответствующие углубления регулировочного винта рычага и толкателя. Каждая тяга помещается в кожухе (4).

Кожух тяги представляет собой тонкостенную алюминиевую трубку, отбортованную с одного конца и развальцованную с другого.

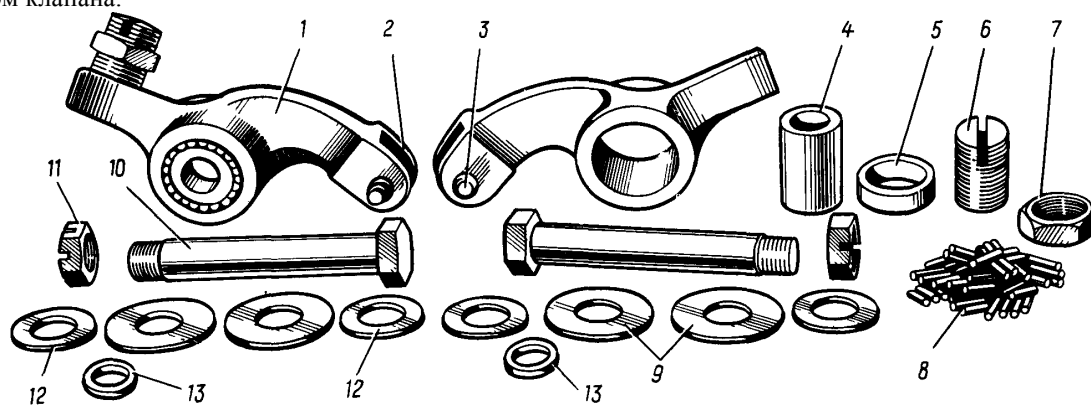
Все кожухи и тяги взаимозаменяемы.

Развальцованным концом кожух тяги крепится накладной гайкой (5) к штуцеру клапанной коробки цилиндра, а другим концом дюритовым шлангом (2) соединяется с направляющей втулкой толкателя.

Под гайку (5) установлено упорное конусное кольцо (6), прижимающее своей поверхностью конец кожуха (4) к корпусу штуцера. Дюритовые шланги стягиваются хомутами (3).

Коромысла клапанов (рис. II) служат для передачи движения от тяг к клапанам при открытии клапанов и от клапанов к тягам при закрытии клапанов.

Коромысла клапанов изготовлены из стальных поковок и устанавливаются на игольчатых роликах (8), которые опираются на стальную ось (10), вставленную в отверстия клапанных коробок цилиндров. С одного конца коромысла выполнена вилка. В вилку установлен на оси (3) ролик (2), через который передается усилие на шток клапана при работе двигателя. В другой конец коромысла ввертывается регулировочный винт, фиксируемый контргайкой (7) после установки необходимого зазора между роликом коромысла и штоком клапана.



Коромысла клапанов Рис. 11

- |                                  |                                 |                         |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Рычаг                         | 6. Регулировочный винт          | 10. Ось коромысла       |
| 2. Ролик                         | 7. Контргайка                   | 11. Гайка оси коромысла |
| 3. Ось ролика                    | 8. Игольчатый ролик             | 12. Шайба               |
| 4. Втулка игольчатого подшипника | 9. Шайба игольчатого подшипника | 13. Шайба               |
| 5. Кольцо                        |                                 |                         |

Игольчатые ролики монтируются на оси (10) с помощью втулки (4), кольца (5) и азотированных шайб (9). Для уплотнения оси (10) коромысла с обеих сторон клапанной коробки установлены в специальных выточках алюминиевые шайбы (13), а под головку оси и гайку (II) - стальные шайбы (12).

Игольчатые ролики коромысел клапанного механизма цилиндров №1, 2, 3, 8 и 9 смазываются под давлением. Смазка к ним поступает через масляные каналы в коромыслах клапанов.

# КОНСТРУКЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

## ДЕФЛЕКТОРЫ

Дефлекторы цилиндров (рис. 12) служат для направления потока охлаждающего воздуха к менее обдуваемым задним поверхностям головки и гильзы цилиндра. Дефлекторы повышают интенсивность и равномерность охлаждения цилиндра. На двигатель устанавливается восемь боковых межцилиндровых дефлекторов (1) и девять верхних (головных) дефлекторов (5).

Дефлекторы изготовлены из листового алюминия штамповкой.

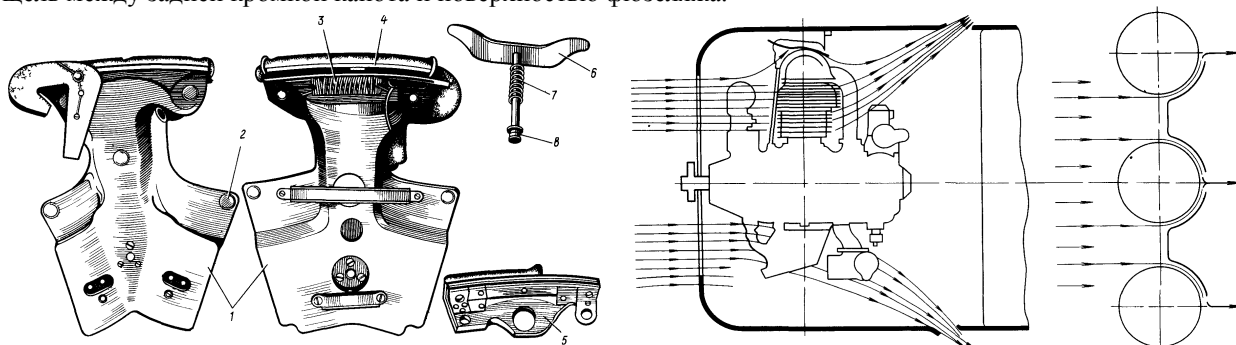
Верхние дефлекторы крепятся на головке каждого цилиндра двумя шпильками и гайками. Они имеют отверстия с вмонтированными резиновыми кольцами для установки проводников зажигания.

Межцилиндровые дефлекторы (1) крепятся сверху к двум дефлекторам соседних цилиндров замками (3), а внизу - к гильзам цилиндров с помощью скобы (6), устанавливаемой между ребрами гильз двух соседних цилиндров.

На дефлекторы установлены резиновые упоры (2) для предотвращения касания дефлекторов о ребра цилиндров.

Охлаждение двигателя осуществляется воздухом, поступающим через управляемые жалюзи в передней части капота (рис. 13).

Дефлекторы головок цилиндров образуют сплошное кольцо, в которое вмонтированы мягкие прокладки для уплотнения пространства между дефлекторами и капотом двигателя. Крепление дефлектора цилиндров J6 5 и 6 на двигателе не предусмотрено. Выход охлаждающего воздуха осуществляется через щель между задней кромкой капота и поверхностью фюзеляжа.



Дефлекторы цилиндров Рис. 12

1. Межцилиндровый дефлектор
2. Резиновый упор
3. Замок
4. Резиновый упор
5. Верхний дефлектор
6. Скоба
7. Пружина
8. Гайка

Схема охлаждения двигателя Рис. 13