

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА**

**ЗАМЕНА ЦИЛИНДРА  
АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ  
АШ-62ИР**

*Методические указания  
к практической работе*

**САМАРА 1997**

УДК 621.431.79.004(022)

Составитель В.П.Поклазеев

Замена цилиндра авиационного двигателя АШ-62ИР:  
Метод. указания к практической работе /Самар. гос.  
аэрокосм. ун-т; Сост. В.П.Поклазеев. Самара,  
1997. 32 с.

Методические указания содержат описание конструкции деталей цилиндропоршневой группы, условий работы, характерных неисправностей и технологии замены цилиндров.

Предназначены для студентов первого курса специальности 1303 при выполнении ими практических работ по техническому обслуживанию самолета Ан-2 и двигателя АШ-62ИР при прохождении практики на учебном аэродроме СГАУ. Подготовлены на кафедре ЭЛАИД.

Печатается по решению редакционно-издательного совета Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П.Королева.

Рецензент В.М.Решетов

Ц е л ь р а б о т ы - закрепление знаний, полученных при изучении авиационной техники и приобретение практических навыков по техническому обслуживанию.

#### П о р я д о к   з ы п о л н е н и я   р а б о т ы

1. Изучить устройство и работу цилиндропоршневой группы двигателя АШ-62ИР.
2. Изучить конструкцию цилиндра двигателя АШ-62ИР.
3. Изучить основные дефекты цилиндра и способы их устранения.
4. Изучить технологический процесс замены цилиндра.
5. Изучить вопросы техники безопасности.
6. Произвести замену цилиндра.
7. Заполнить дефектную ведомость и карту-наряд на замену цилиндра.
8. Ответить на контрольные вопросы.

#### 1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ РАБОТЫ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Цилиндропоршневая группа предназначена для преобразования химической энергии смеси в возвратно-поступательное движение торшня.

Цилиндропоршневая группа включает в себя цилиндры, поршни, поршневые кольца и лопатки. Все детали цилиндропоршневой группы работают в условиях высоких механических и тепловых нагрузок и подвержены износу от трения.

Смазка трущихся поверхностей осуществляется маслом без давления. Кроме того, на поверхности попадают сажа, нагар и твердые частицы пыли, поступающие из атмосферы вместе с воздухом. При некоторых режимах работы слой масла может быть смит частично или полностью бензином, поступившим в избытке в камеру сгорания. Перечисленные факторы усугубляют условия работы цилиндропоршневой группы.

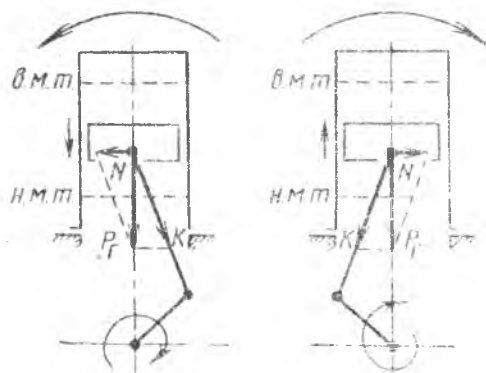
## 2. ЦИЛИНДР

### 2.1. Условия работы

При работе двигателя на цилиндр действуют значительные механические и тепловые нагрузки.

Сила давления газов, действуя на боковую поверхность гильзы и головку, стремится разорвать их по образующей, а в осевом направлении давит на головку цилиндра, что может привести к ее отрыву от гильзы. На взлетном режиме осевая сила достигает величины 14000 кг.

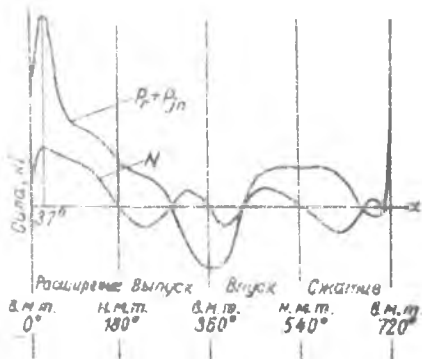
Сила бокового давления поршня на цилиндр является результатом совместного действия сил давления газов и инерционных сил поршня. Она образуется при передаче усилий от поршня на шатун, находящийся в положении под некоторым углом к оси цилиндра (рис. 1). Наибольшей величины (около 900 кг) сила достигает при повороте коленвала на  $37^\circ$  от верхней мертвой точки (ВМТ) и прижимает поршень то к одной, то к другой стенке цилиндра (рис. 2). В результате происходит повышенный износ и овализация гильзы цилиндра, а также дополнительные нагрузки на фланец цилиндра.



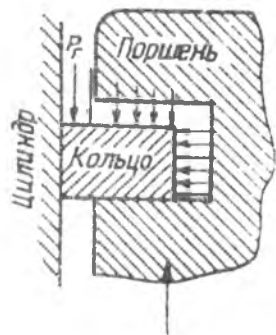
Р и с. 1. Схема сил, действующих на цилиндр при его работе

Сила трения поршневых колец о гильзу цилиндра зависит от коэффициента трения (0,15...0,2) и удельного давления кольца на стенку и действует в направлении, противоположном движению поршня (рис. 3).

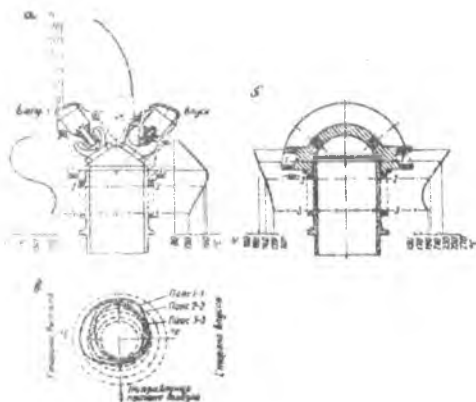
Тепловые нагрузки возникают в результате неравномерного нагрева



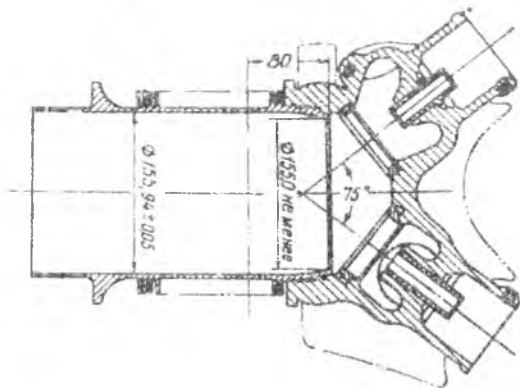
Р и с. 2. Зависимость сил, действующих на цилиндр при его работе, от угла поворота коленчатого вала



Р и с. 3. Схема сил, действующих на поршневое кольцо



Р и с. 4. Тепловые нагрузки цилиндра



Р и с. 5. Конструкция цилиндра

различных зон цилиндра, который достигает 200...220°C (рис. 4). Это приводит к неодинаковому расширению участков и вызывает значительные тепловые напряжения.

## И.2. Конструкция цилиндра

Цилиндр состоит из головки, отлитой из сплава алюминия АЛ5, и стальной кованой гильзы (рис. 5). Головка и гильза соединены резьбой. Гильза имеет фланец с отверстиями под шпильки крепления цилиндра к картеру и юбку для центрирования его в картере. Для охлаждения головка и гильза имеют наружные ребра охлаждения. Все цилиндры взаимозаменяемы, а их наружные поверхности защищены от коррозии цинковым покрытием. В верхней части головки расположены две клапанные коробки. Внутренняя поверхность головки, ограничивающая камеру сжатия, имеет полусферическую форму. Камера сжатия соединена с наружной поверхностью двумя каналами, заканчивающимися фланцами крепления впускной трубы и выпускного патрубка. В головку цилиндра запрессованы две бронзовые направляющие клапанов, седла клапанов: бронзовое - впуска и плавающее, стальное - выпуска, спереди и сзади ввертываются по резьбе и стопорятся штифтами две бронзовые втулки для установки загальных свечей.

Снаружи головка имеет оребрение общей площадью 1,25 м<sup>2</sup>. На горизонтальных ребрах головки сделаны два разреза для уменьшения температурных напряжений.

Гильза цилиндра стальная, кованая. Для повышения твердости, противокоррозийности и износоустойчивости поверхность гильзы азотируется

(0,5...0,7 мм), а затем хонингуется. Для обеспечения прочности и плотности соединения головки с гильзой, а также получения деформационного сужения гильзы в холодном состоянии сужение начинается на расстоянии около 80 мм от верхнего обреза и составляет в верхнем обрезе 0,3...0,5 мм. При нагреве цилиндра гильза приобретает форму, близкую к цилиндрической, и зазор между поршнем и цилиндром становится постоянным по всей длине. Таким образом устраняется вредное влияние неравномерного нагрева гильзы по высоте на работу деталей цилиндропоршневой группы.

Отличительным признаком деформационного сужения является подрезка двух нижних ребер гильзы по всей окружности на 6 мм. Если в цилиндр установлено подвесное седло клапана выпуска (для двигателей с 12-й серии), то подрезается только одно нижнее ребро.

У цилиндров двигателей с 15-й серии с плавающими седлами клапанов выпуска нижние ребра не подрезаются.

Для крепления цилиндра к картеру гильза имеет фланец с 16 отверстиями под шпильки. Сверху вокруг отверстий сделаны сферические выточки для размещения стальных сферических шайб, что исключает работу шпилек на изгиб и значительно повышает их надежность. Цилиндр подлежит ремонту в случаях, оговоренных техническими требованиями [2]. Его ремонт производится хонингованием зеркала. Предельное увеличение диаметра при этом ремонте составляет 150 мкм (размер гильзы 155, 65 мм). Отличительным знаком цилиндра с диаметром, увеличенным на 150 мкм, является клеймо "+0,15", выбитое на боковой поверхности фланца цилиндра.

### 3. ПОРШЕНЬ

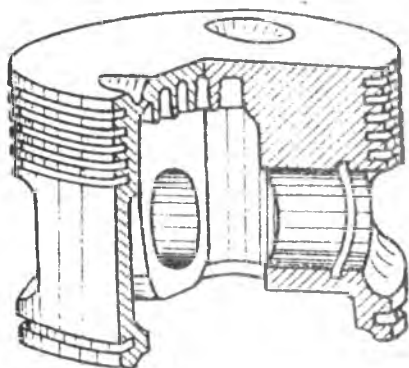
Поршень служит для передачи сил давления газов на шатун и для герметизации цилиндра.

#### 3.1. Условия работы поршня

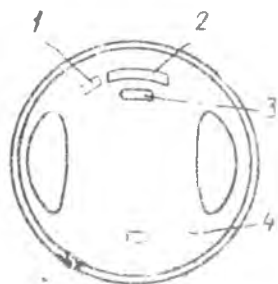
При работе двигателя поршень испытывает значительные тепловые и механические нагрузки. Температурные напряжения возникают в результате неравномерного нагрева днища и стенок, а также трудностей с отводом тепла от горячих участков, температура которых достигает 300...330°C (в центре днища). Механические нагрузки определяются величиной давления газов, сил инерции поршня и боковыми силами.

### 3.2. Конструкция поршня

Поршень штапуется из сплава АК-4. Он представляет собой цилиндрический стакан с плоским днищем. На его наружной поверхности выполнены две выемки для предотвращения возможности удара о клапаны в момент подхода его в ВМТ (рис. 6).



Р и с. 6. Конструкция поршня



Р и с. 7. Маркировка поршня:  
1 - клеймо увеличения диаметра на 0,15 мм; 2 - номер чертежа поршня; 3 - вес поршня; 4 - номер ремонтного завода

Поршень имеет две бобышки с отверстиями для поршневого пальца с канавками для пружинных замков. На наружной боковой поверхности поршня расположены шесть канавок под поршневые кольца: пять в верхнем (уплотнительном) поясе и шестая - на нижней части юбки. Для улучшения теплоотдачи рабочие поверхности днища полируют, а для облегчения приработки и предотвращения надирания при недостаточной смазке они покрываются слоем графита. Поршни всех цилиндров взаимозаменяемы при условии разности веса самого легкого и тяжелого поршней не более 10 г. Вес поршней составляет 2150...2170 г. Кроме нормальных поршней выпускаются ремонтные с наружным диаметром, увеличенным на 150 мкм. Маркировка поршня показана на рис. 7.



#### 4. ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Поршневые кольца предназначены для герметизации цилиндра. Они исключают возможность прорыва газов и горючей смеси из цилиндра в картер и подсос воздуха и паров масла в обратном направлении.

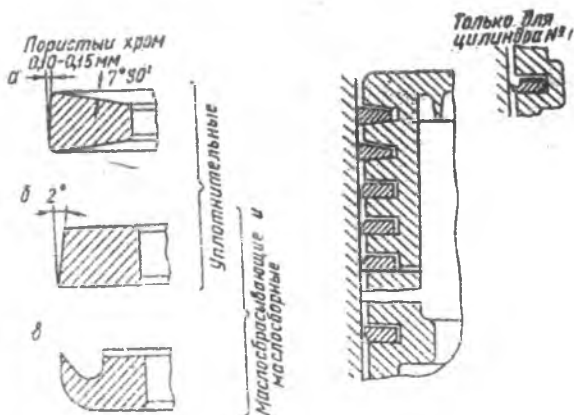
##### 4.1. Условия работы поршневых колец

Поршневые кольца контактируют с горячими газами, с поршнем и дополнительно нагреваются от трения о гильзу цилиндра. Охлаждение осуществляется только за счет теплопередачи в стенку цилиндра и омывающим их маслом. В результате температура достигает 200...250°C.

##### 4.2. Типы поршневых колец, их работа

На каждом поршне двигателя устанавливаются шесть поршневых колец (рис. 8):

- три верхних - уплотнительные;
- четвертое, пятое - маслосбрасывающие;
- шестое - маслосборное.



Р и с. 8. Схема расположения колец на поршне

При этом используются кольца трех типов: клиновидное, конусное и клювовидное. Все кольца изготовлены из хромотитановольфрамового чугуна ХТВ, а в верхней качавке нижних цилиндров (№ 4, 5, 6) - из стали Х-12М.

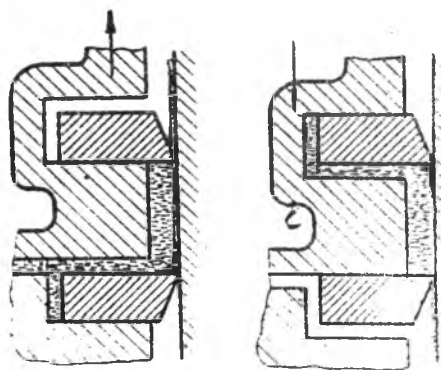
Клиновидные кольца устанавливаются в две верхние канавки поршня. Дополнительная боковая сила обеспечивает повышенное давление на стенку гильзы. Для повышения износо- и теплоустойчивости поверхность образующей кольца хромируется толщиной 0,1...0,15 мм.

Конусное кольцо соприкасается с гильзой малой поверхностью с высоким удельным давлением. В результате оно быстро прирабатывается и имеет хорошие уплотнительные свойства. Кроме того, при движении поршня к ВМТ оно оставляет на поверхности гильзы слой масла. Маслосбрасывающие кольца устанавливаются конусом вверх, а маслосборное конусом вниз.

Клювовидное кольцо или кольцо с выточкой имеет более острую кромку, лучше соскабливает масло и устанавливается в шестой канавке поршня первого цилиндра, на который действует наибольшая боковая сила.

Поршневые кольца устанавливаются в канавках поршня с некоторым зазором

в осевом и тангенциальном направлениях, что придает им свойства насоса, подающего масло по стенкам гильзы в камеру сгорания (рис. 9). Большое влияние на работу двигателя оказывает взаимное расположение стыков колец, которые для соседних колец должны быть достаточно удалены один от другого. Кроме того, нельзя устанавливать стык верхнего кольца напротив свечи, что приведет к забрасыванию ее электродов маслом.



Р и с. 9. Схема насосного действия колец

## 5. ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршневой палец служит для соединения поршня с шатуном и передачи на последний силы давления газов, инерционных сил и бокового давления.

Он изготовлен из высококачественной стали и цементирован на глубину 0,6...0,9 мм. Посадка пальца плавающая: в холодном состоянии зазор 0...45 мкм, она позволяет пальцу вращаться во время работы, благодаря чему износ поверхности идет равномерно с малой скоростью. От продольных перемещений палец фиксируется двумя стальными пружинами - разрезными кольцами прямоугольного сечения.

## 6. НЕИСПРАВНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Все неисправности условно делятся на две основные группы: внешние повреждения цилиндров и элементов соединений, "внутренние" повреждения поршней, поршневых колец, зеркала гильзы цилиндра.

### 6.1. Внешние повреждения

#### 1. Трещины и поломки охлаждающих ребер головок цилиндров.

Возникают в результате механических повреждений при ТО или перегреве цилиндров.

#### 2. Трещины в головках цилиндров.

Возникают от гнезд свечей и развиваются в сторону седел клапанов. Развиваются они медленно и обнаруживаются по следам прорыва газов, подтеканию масла, тряске при пробе, шипению при проворачивании воздушного винта. Причина образования - пороки литья, неравномерность нагрева, перегрев двигателя, гидроудар при запуске, перезатяжка свечей, нарушение технологии при замене свечных втулок или ремонте цилиндра.

#### 3. Шелушение краски на ребрах вследствие перегрева.

4. Качание головки цилиндра на гильзе в результате гидроудара определяется энергичным покачиванием руками и сопровождается прорывом газов через соединение головки с гильзой с образованием копоти.

5. Течь масла из-под фланцев цилиндра вследствие потери упругости резиновых уплотнительных колец.

6. Обрыв или вытяжка шпилек крепления цилиндра и других деталей в результате изгиба шпилек, их перетяжки, перекоса гаек.

7. Слабая посадка свечных втулок, их вывертывание или повреждение внутренней резьбы. Причина - чрезмерная затяжка свечей, особенно на горячем двигателе, пригорание резьбы.

#### 8. Нарушение герметичности соединения впускных труб.

Причина - ослабление затяжки винтов крепления, повреждение прокладки или кольца.

9. Прорыв газов в соединениях фланцев стаканов выхлопного коллектора.

Причина - некачественная прокладка или коробление фланца.

#### 10. Подтекание масла из соединений коробок.

Причина - ослабление затяжки гаек, повреждение прокладки.

## 6.2. Внутренние повреждения

1. Преждевременный износ поршневых колец, гильз цилиндров и поршней.

Возможные причины:

многократный перегрев двигателя;

недостаточная смазка;

засорение масла механическими примесями;

эксплуатация двигателя при повышенной запыленности воздуха без пылефильтра;

повышенный расход масла;

увеличенный зазор между поршнем и цилиндром;

повышенный износ верхнего пояса гильзы.

Основные признаки:

появление белого дыма при выхлопе;

тряска двигателя в результате замазывания свечей;

повышенный расход масла;

выброс масла через систему суфлирования;

падение компрессии в цилиндрах ниже  $3 \text{ кгс/см}^2$ .

2. Пригорание поршневых колец в результате потери подвижности колец в пазах поршня.

Причины:

работа двигателя с сильно изношенными кольцами и гильзами;

задиры поршня;

работа двигателя на грязном масле;

малые зазоры между кольцами и пазами в поршне в осевом направлении.

3. Задиры поршня, поршневых колец и гильзы цилиндра в результате длительного перегрева масла, работы на загрязненном масле или недостаточном поступлении масла на стенки.

4. Разрушение поршня у верхнего бурта в месте выемок под клапаны происходит как правило у нижних цилиндров в результате гидравлического удара.

## 7. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАМЕНЕ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

1. Перед проведением замены необходимо убедиться, что зажигание выключено.

2. После снятия цилиндра на шпильки его крепления нужно установить металлический кожух с днищем, предохраняющий от попадания в картер посторонних предметов и пыли.

3. ЗАПРЕЩАЕТСЯ проворачивать винт после снятия цилиндра.
4. При замене нескольких цилиндров первый цилиндр снимается последним.
5. Гайки крепления цилиндра затягиваются в два-три приема в определенной последовательности. пластинчатые контргайки наворачиваются от руки, а затем ключом на  $1/4 \dots 1/3$  оборота.
6. Перед установкой нового поршня его необходимо подобрать по весу. Диаметральный зазор между поршнем и цилиндром должен быть  $0,54 \dots 1,14$  мм.
7. При постановке ремонтного цилиндра ставится ремонтный поршень.
8. При установке нового цилиндра с деформационным сужением  $0,3 \dots 0,5$  мм подгонка зазора колец осуществляется по цилиндрической части гильзы. В противном случае зазор выставляется по суженной части гильзы.
9. При постановке поршня кольца обжимаются специальной манжетой. Нижнее маслосборное кольцо обжимается пальцами.
10. После монтажа цилиндра производится проверка зазоров клапанного механизма.

## 6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении работ по демонтажу цилиндра необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

- работать в спецодежде;
- применять только исправный инструмент и строго по назначению;
- пользоваться только исправным оборудованием (стремлянками, площадками обслуживания и т.п.) и строго по назначению;
- стремянки и другое оборудование должно быть чистым, без следов масла и других жидкостей;
- на рабочем месте не должно быть посторонних предметов (особенно при работе на стремянках);
- инструмент должен быть промаркирован и храниться в специальных инструментальных ящиках (сумках);
- перечень работ определяется регламентом, технологией технического обслуживания с обязательным предъявлением контрольных операций и законченных работ, службе ОТК;
- рабочие места должны быть оборудованы индивидуальными средствами пожаротушения.

## 9. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЗАМЕНЫ ЦИЛИНДРА

Замена цилиндра осуществляется в соответствии с "Технологическими указаниями по выполнению регламентных работ на самолете Ан-2." Выпуск 25. Замена агрегатов.

В табл. П1 приведена технологическая карта № 5.

## 10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите зоны цилиндра, подверженные наибольшему тепловым напряжениям.

2. Назовите характерные дефекты цилиндропоршневой группы.

3. Назначение сферических шайб крепления цилиндра к картеру.

4. Почему гильза цилиндра выполнена с деформационным сужением?

5. Какая зона гильзы цилиндра подвержена наибольшему износу?

6. Почему соединение поршня с пальцем выполнено по скользящей посадке?

7. Каким требованиям должен удовлетворять новый поршень, заменяющий отбракованный?

8. Назовите типы поршневых колец, их расположение на поршне. Чем отличаются комплекты колец разных цилиндров?

9. В какое положение должны быть выставлены поршни при замене одного или нескольких цилиндров?

10. Каким образом подбирается комплект колец на поршне?

11. Каким образом и почему должны быть ориентированы стыки колец на поршне перед установкой?

12. На какие параметры работы двигателя при приработке после замены цилиндра следует обращать особое внимание?

## П Р И Л О Ж Е Н И Е I

Т а б л и ц а П I

Замена цилиндра

К РО самолета Ан-2 Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов Замена цилиндра	Трудоёмкость 5,4(9) чел.-час
Содержание операции и технические требования (ТР)	Работы, выполняемые при контроле отклонениях от ТР
<p>I. Перед снятием цилиндра с двигателя выполните подготовительные работы</p> <p>I.1. Убедитесь, что зажигание выключено, а переключатель магнето установлен в положение "0"</p> <p>I.2. Снимите наружный капот</p> <p>I.3. Промойте силовую установку</p> <p>I.4. При дожде, снегопаде или сильном ветре (более 12 м/с) закатите самолет в ангар, при таких метеоусловиях снятие цилиндра на стоянке ЗАПРЕЩАЕТСЯ</p> <p>2. Снимите секцию выходного коллектора заменяемого цилиндра, при необходимости снимите дополнительные секции. Снятые детали и снимаемые в дальнейшем укладывайте на монтажный стол</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Все снятые детали перед повторной установкой на двигатель должны быть промыты и отдефектованы. Дефекты устраните, при необходимости замените детали, восстановите ЛКП</p> <p>3. Отверните ключом 5 = 19x22 гайки крепления угольников проводников зажигания передней и задней свечам и отъедините проводники</p>	И

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоёмкость в, 4(У) чел.-час
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
<p>4. Расконтрите болты крепления впускной трубы к цилиндру</p> <p>5. Отверните ключами <math>S = 9 \times 11</math> и <math>S = 13</math> три болта крепления дефлектора к головке цилиндра и снимите дефлектор</p> <p>6. Отверните оставшиеся два болта крепления впускной трубы к цилиндру, ключом № 70060отверните гайку крепления впускной трубы к нагнетателю и снимите трубу. Выньте резиновое уплотнительное кольцо 100130 из олов нагнетателя и снимите паронитовую прокладку под ланет на впускной трубе на цилиндре и резиновое уплотнительное кольцо 104491</p> <p>7. Установите заглушку на олов нагнетателя.</p> <p>8. Снимите межцилиндровые дефлекторы с обеих сторон снимаемого цилиндра</p> <p>9. При снятии цилиндров № 1 и № 2 расконтрите и отсоедините трубку подвода масла к приводу регулятора винта. Заглушите отверстия на трубке и на штуцере заглушками</p> <p>10. Расконтрите и отверните ключом <math>S = 32 \times 40</math> винтовые гайки на кожух тяг толкателей</p> <p>11. Снимите переднюю свечу</p> <p>12. Установите поршень в ВМТ. Положите поршень на передний вставной отверстие в свечное отверстие и пропорционируя воздушным винт на толкатель</p>		Т



В. По самолету Ан-2	Технологическая карта № 3	На страницах	Трудоемкость 5,4(3) чел.-час
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы выполняемые с отклонениями от ТТ роль
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если снимается цилиндр № 1, то установите в ВМГ цилиндр № 3, что будет соответствовать среднему положению поршня в цилиндре № 1. Это необходимо ввиду того, что при нахождении поршня цилиндра № 1 в ВМГ и снятом цилиндре главный шатун можно произвольно отклонить в сторону настолько, что поршни цилиндров № 5 и № 6 пройдут ВМГ, а их маслооборные кольца выйдут из цилиндров и будут сломаны</p> <p>13. Отверните контргайки крепления цилиндра ключом <math>\Delta = 104</math> осьлейте затяжку гаек цилиндра ключом <math>\Delta = 14</math> № 700382, отворачивая каждую на 0,5-1,0 оборота в диаметрально противоположной последовательности до свободного вращения гаек на шпильках; отверните гайки и снимите стержневые шайбы</p> <p>14. Сдвиньте цилиндр с места на расстояние, достаточное для установки фиксаторов тяг толкателей, установите фиксаторы (привяжите тяги толкателей к их кожухам)</p> <p>15. Снимите цилиндр, поддерживая шатун и поршень, затем установите заглушку на место установки цилиндра на картере двигателя</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> 1. Заглушки на окна картера верхних цилиндров устанавливайте до снятия цилиндра с поршня</p>			

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоёмкость 5,4(У) чел.-час
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при сталокопировании от ТТ
<p>2. При замене одновременно двух или более цилиндров цилиндр № 1, если он подлежит снятию, снимайте последним</p> <p>3. После снятия цилиндра № 1 коленчатый вал двигателя проворачивать ЗАПРЕЩАЕТСЯ</p> <p>16. Снимите заглушку с окна картера и осмотрите посадочное место цилиндра и шпильки крепления цилиндра к картеру. На посадочном месте цилиндра не должно быть трещин, видимых повреждений глазом, пригоревшей краски, нагара и сажи. Убедитесь в отсутствии сажи на резьбе шпильки, погнутой шпильки. После осмотра и устранения дефектов установите заглушку на место</p>	<p>При обнаружении трещины двигателя замените краску, нагар зачистите шпильку, нагар зачистите шпильку, пригоревшей краской и протрите сажевой. Заболны зачистите заподлицо напильником (шабером). Не допускается попадание продуктов зачистки в картер. Шпильки с заболнами на резьбе прокалываются метчиком М14х1, гайки - шпильки замените</p>	I
17. Отверните четыре гайки крепления выхлопного патрубка к цилиндру торцевым шарнирным ключом S = 13 и снимите патрубок		

<p>в РС самостег Ан-2 замена агрегатов</p>	<p>Технологическая карта к 02 Замена цилиндра</p>	<p>на станциях грудомессы в 5, 4 и 3 частях</p>	<p>Работы, выполняемые при отклонениях от ПП</p>
<p>Содержание операции и технические требования (ТТ)</p>	<p>18. Очистите поршневые кольца с поршне и алюминиевых скребков поршень от масла и нагара. Не допускайте задиров латеряла поршня канавок под поршне- вые кольца</p> <p>18.2: Очистите шилом отверстия для слива масла в канав- ках № 4 и № 5 поршни</p> <p>19. Осмотрите поршень</p>	<p>Забойны і саусьці на дорш не, на рабочы паверхнасьці канавок зачысьціце шаберам, Поршень с задиром, отгосы верхнега бурта пры наяўнасьці следов касанья з кляпан, прогара, выработкі канавок пад замкі і замкі замкоў падлежит замене</p>	<p>К</p>
<p>19.2. Осмотрите отверстия под поршневые кольца, убедитесь в целостности пружинных замков, отсутствии выработки канавок</p>			

ЛРД самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах 1.
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоёмкость, 4 (1) чел.-час
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
<p>под замки, люфта замков в канавках. От нажатия пальца руки замок не должен сдвигаться, проворачиваться</p>		<p>При обнаружении люфта замка снимите его, измерьте диаметр штангенциркулем (диаметр должен быть не менее 41,7 мм). При необходимости замените замок или подшень</p>
<p>20. Произведите промер диаметра поршня микрометром согласно "Карте дефектации, ремонта и сборки цилиндропоршневой группы"</p> <p>21. Снимите заглушки с отверстия устанавливаемого цилиндра. Расконсервируйте цилиндр с помощью кисти бензина. Протрите чистой салфеткой зеркало цилиндра и дайте ему просохнуть</p> <p>22. Установите цилиндр на монтажный стол и осмотрите его визуально, убедитесь в отсутствии внешних повреждений. Осмотрите "зеркало" цилиндра. На "зеркале" цилиндра не должно быть надиров, рисок, гофрированных участков и волнистости, коррозии. Хонинговальная сетка должна быть равномерной по всей поверхности зеркала</p>		<p>Цилиндр, на "зеркале" которого обнаружены риски, надир, гофрированные участки, волнистость, а также коррозия, замените</p>
<p>23. Произведите промер диаметра устанавливаемого цилиндра нутромером</p>		<p>К</p>

№ РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоемкость 0,4 (У) чел.-час
	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы выполняются при выполнении отклонения от II
	24. Ключом $S = 10$ отверните гайки крепления крышек клапанных ко- робок и снимите их. Выверните заглушку из отверстия передней свечи	Т
	25. Подберите комплект поршневых колец, пользуясь табл. П2, и ус- тановите их на поршень. Проворачивая каждое кольцо в канавке поршня, убедитесь в легкости его вращения. При установке колец не разводите их сильно, так как это может привести к надлому, остаточной деформации или разрушению	К
	26. Проверьте боковые зазоры поршневых колец в канавках с по- мощью щупа. Замер бокового зазора в первой и второй канавках производите при положении колец заподлицо с боковой образующей порш- ня. Зазоры должны соответствовать размерам, указанным в табл. П2 (рис. П1)	К
	27. Снимите кольца с поршня (по отдельности каждое) и подгони- те в соответствии с табл. П2 зазоры в стыках колец при помощи прис- пособления (рис. П2)	К
	28. Смажьте боковую поверхность поршня маслом МС-20	К
	29. Установите кольца на поршень; маслосбрасывающие и уплотни- тельные конусные установите на поршень клеем "Вверх" к днищу, а конусное маслосборное - к обрезу юбки поршня. В шестую канавку ци-	К

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах	Трудоёмкость в,4(ч) чел.-час
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
		<p>цилиндра № 1 установите ключевидное кольцо, ключом к дну поршни</p> <p>30. Разведите поршневые кольца по канавкам согласно рис. 13.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Углы установки колец определяйте визуально</p> <p>31. Смажьте с помощью кисти зеркало цилиндра и его посадочное место маслом МС-20. Установите новое резиновое уплотнительное кольцо 62-04-31 на цилиндр, не допуская его прокручивания</p> <p>32. Сожмите кольца на поршне манжетой Р6350/0319. Предварительно промойте бензином, и наденьте цилиндр на поршень. Убедитесь, что при надевании цилиндра на поршень полочки колец не произошло. Снимите манжету, затем снимите заглушку с окна картера двигателя, протрите манжету, затем снимите заглушку с окна картера двигателя, протрите место сопряжения цилиндра с картером салфеткой и осторожно установите на цилиндр шпильки среднего картера. При установке цилиндра следите, чтобы кожу тег толкателей встали на штуцера, а туги толкателей — в гнезде коромысел без перекоса. Осадите окончательно цилиндр на место. Делайте на шпильки саманте осторожно, без перекоса во избежание повреждения резьбы шпидек</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Установку цилиндров начинайте с цилиндра № 1, если он снимался. При установке нижних цилиндров окончательно посадку их на место производите после снятия привалей, крепящих туги толкателей к их кожукам</p>	н
			н

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 6	На станциях	Трудоемкость 0,4 (ч) чел.-час
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
		<p>33. Наденьте две сферические шайбы на две шпильки, расположенные в диаметрально противоположном направлении, наверните две гайки рукой до упора. Поочередно и равномерно в несколько переходов произведите предварительную затяжку гаек ключом <math>S = 14</math> № 700382</p> <p>34. Установите цилиндр № 7.</p> <p>34.1. Осмотрите трубку подвода масла к регулятору винта, убедитесь, что она не повреждена при установке цилиндра</p> <p>34.2. Установите сферическую шайбу на шпильку, на которой будет крепиться зажим трубки подвода масла</p> <p>34.3. Убедитесь, что под зажимом на трубке стоит прокладка, и наденьте зажим на шпильку</p> <p>34.4. Подсоедините трубку к регулятору с помощью накидной гайки, затянув ключом <math>S = 19 \times 22</math>, затем законтрите гаику контрольной проволокой КО 0.1</p> <p>35. Установите сферические шайбы на шпильки крепления цилиндра, наверните рукой гайки до упора</p> <p>36. Произведите предварительную в несколько переходов затяжку гаек крепления цилиндра ключом <math>S = 14</math> № 700382 в диаметрально противоположном направлении с моментом затяжки 19,6-29,4 Н·м (2-3 кгс·см) (рис. П4)</p>	Т
			Т

К РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах	Трудоемкость 5,4(у) чел.-ча
Замена агрегатов	Замена цилиндра		
Содержание операции и технические требования (ТТ)			Работы выполняемые при отклонениях от ТТ
37. Произведите затяжку гаек ключом Р6441/125I в комплекте с пределным ключом Р6441/124у в диаметрально противоположной последовательности с моментом затяжки 42,1-48,0 Н·м (4,3-4,5 кгс·см)			К
38. Наверните рукой на все шпильки крепления цилиндров новые контргайки до упора и затяните их на 0,3-0,5 оборота ключом $S = 10$			Т
39. Наверните рукой накидные гайки коухов тяг толкателей и затяните их ключом $S = 32 \times 46$ , затем законтрите контровочной проволокой КО I, 0			Т
40. Осмотрите клапанные механизмы на цилиндре:			К
40.1. Вешните гайку крепления оси коромысла и проверьте ее затяжку; после подтяжки зашлифуйте гайку и проверьте зазор между роликками рычагов и штоками клапанов, проверьте зазор между рычагом клапана и верхней тарелкой пружин			
40.2. Произведите обслуживание клапанных механизмов (ТТ № 41, вып. 6); залейте (накачайте) масло МС-20 в клапанные коробки, установите новые прокладки; установите крышки, шайбы (плоские и пружинные) и затяните гайки крепления торцевым ключом $S = 13$ (рис. 11б)			
41. Установите новую медно-асбестовую прокладку 62-04-240 на			К



К РО самолета Ан-2 Технологическая карта № 5	На страницах	Трудоёмкость в,4(9) чел.-час	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
Замена агрегатов	Замена цилиндра		Содержание операции и технические требования (ТТ)	
			шпильки выхлопного окна, выхлопной патрубков, пружинные шайбы, навинтите рукой гайки и затяните шарнирным ключом $S = 13$	
			42. Установите на место межцилиндровые дефлекторы и детали, проходящие в вырезках дефлекторов, в последовательности, обратной сжатию. При установке соблюдайте зазор между дефлекторами и ребрами цилиндров в 2-3 мм, а также зазоры между подвижными деталями управления двигателя	К
			43. Смажьте с одной стороны новую прокладку под фланец выпускной трубы на цилиндре тонким слоем смазки НК-50 и закрепите прокладку на окне цилиндра.	Т
			44. Снимите заглушку с окна на корпусе нагнетателя. Установите новое уплотнительное резиновое кольцо IO0130, дюралевое предохранительное кольцо 26-IO4-04117, затем заведите один конец выпускной трубы в окно нагнетателя. Заверните гайку на I,2-2,0 винта резьбы и совместите второй конец выпускной трубы с окном цилиндра, предварительно установив новое уплотнительное кольцо IO449I. Заверните рукой 2 болта, каждый на 2-3 витка	К
			ПРИМЕЧАНИЕ. При установке выпускных труб цилиндров № 3, 4 и 5 следует убедиться, что сливные пробки находятся в нижней части колена трубы	

к РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоёмкость 5,4(9) чел.-час
Содержание операции и технические требования		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ
43. Установите дефлектор на головку цилиндра и два винта с плоскими пружинными шайбами закрепите его на клапанных коробках, затянув винты ключом $S = 9$ . Установите третий болт крепления дефлектора и фланца впускной трубы к цилиндру и заверните его рукой на 2-3 винта. Затяните болты крепления впускной трубы к цилиндру ключом $S = 13$ и законтрите контровочной проволокой КО 1,0. Ключом 700000 затяните гайку крепления впускной трубы на корпусе магнетатора	43. Установите дефлектор на головку цилиндра и два винта с плоскими пружинными шайбами закрепите его на клапанных коробках, затянув винты ключом $S = 9$ . Установите третий болт крепления дефлектора и фланца впускной трубы к цилиндру и заверните его рукой на 2-3 винта. Затяните болты крепления впускной трубы к цилиндру ключом $S = 13$ и законтрите контровочной проволокой КО 1,0. Ключом 700000 затяните гайку крепления впускной трубы на корпусе магнетатора	к
44. выверните заглушку из отверстия задней свечи и установите свечи (ТК № 46, вып. 6)	44. выверните заглушку из отверстия задней свечи и установите свечи (ТК № 46, вып. 6)	к
47. Установите соответствующую секцию выхлопного коллектора и закрепите ее с помощью хомутов, болтов и гаек ключами $S = 10 \times 12$ , $14 \times 11$ и плоскогубцами. Гайки законтрите шплинтами I, 6x16	47. Установите соответствующую секцию выхлопного коллектора и закрепите ее с помощью хомутов, болтов и гаек ключами $S = 10 \times 12$ , $14 \times 11$ и плоскогубцами. Гайки законтрите шплинтами I, 6x16	к
48. Промойте цилиндры двигателя и другие детали и агрегаты, на которые попало масло при замене цилиндра, с помощью мощней установ-ки типа "ПАМА"	48. Промойте цилиндры двигателя и другие детали и агрегаты, на которые попало масло при замене цилиндра, с помощью мощней установ-ки типа "ПАМА"	к
49. Установите на место крышки капота, проверьте подсоединение всех деталей и агрегатов, их контровку, закройте крышки капота и подготовьте двигатель к запуску (ТК № 16, 17, вып. 2, 3, 4)	49. Установите на место крышки капота, проверьте подсоединение всех деталей и агрегатов, их контровку, закройте крышки капота и подготовьте двигатель к запуску (ТК № 16, 17, вып. 2, 3, 4)	к
50. Запустите двигатель (ТК № 18, вып. 2, 3, 4) и произведите приработку деталей гидропоршневой группы согласно табл. П3.	50. Запустите двигатель (ТК № 18, вып. 2, 3, 4) и произведите приработку деталей гидропоршневой группы согласно табл. П3.	к

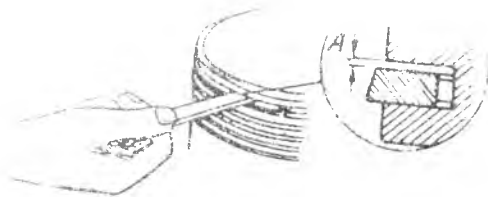
К. РО самолета Ан-2	Технологическая карта № 5	На страницах
Замена агрегатов	Замена цилиндра	Трудоёмкость 5,419 чел.-час
Содержание операции и технические требования		
<p>ПРИМЕЧАНИЕ. Давление масла на режиме I 0,6-0,7 МПа (6-7 кгс/см<sup>2</sup>), на режиме II 0,4-0,5 МПа (4-5 кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>51. После окончания обработки откroyте боковые крышки капота, снимите фильтр ФММ-25, слейте масло маслястойника двигателя, снимите сетчатый фильтр маслястойника. Наличие частиц и металлической стружки не допускается</p>		
<p>52. Осмотрите замененный цилиндр и детали, которые снимались: убедитесь в отсутствии подтекания масла и топлива, ослабления крепления, прорыва газов</p>		
<p>53. Закройте крышки капота. Подготовьте двигатель к запуску. Запустите и произведите полное опробование двигателя (ТК № 18, вып. 2, 3, 4)</p>		
<p>54. После останова произведите осмотр силовой установки</p>		
<p>55. О проведенной замене цилиндра сделайте запись в формуляре двигателя</p>		
		<p>При обнаружении частиц и металлической стружки, свидетельствующих о разрушении деталей, двигатель замените</p>
		<p>Выявите и устраните причину обнаруженных дефектов</p>
		К И

контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы
Шупы (набор № 4), микрометр МК = 150-175 мм, нутромер индикаторный НИ Ø = 100-160 мм, штангенциркуль шц-I, линейка измерительная, металлическая Ц = 0-300 мм	Стремянка И9910.00.00, моечная машина "ПАМА", комплект ключей, отвертка 62-12-81/1, плоскогубцы комбинированные, напильник, надфиль, манжета для сжатия поршневых колец Р6350/0319, монтажный стол	Нефрас - С 50/170 ГОСТ 8505-80, масло МС-20 ГОСТ 21743-76, проволока контрольная КО 1,0, комп- лект уплотнительных колец и прокладок, цилиндр в сборе, комплект колец

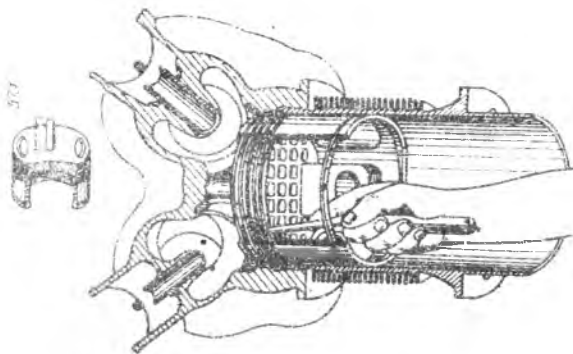
## Установка поршневых колец на двигатель АШ-62ИР

Номер канавки поршня	Наименование кольца	Номер нормального кольца	Зазор в стыке, мм		Боковой зазор, мм
			в цилиндрической части	в суженной части гильзы	
1 и 2	Газоуплотнительное клиновидное хромированное, чугунное (цилиндры № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9)	62-05-01 62-05-14	1,0-1,7	0,55-0,70	0,05-0,10
3	Уплотнительное конусное	62-05-03 62-05-04	1,5-1,65	0,55-0,70	0,10-0,20
4 и 5	Маслосбрасывающее, конусное	62-05-03 62-05-04	1,5-1,65	0,55-0,70	0,28-0,33
6	Маслосборное для всех цилиндров кроме I	62-105-001 62-05-04	0,55-0,75	0,55-0,75	0,08-0,13
6	Маслосборное для цилиндра № I	62-05-05	0,55-0,75	0,55-0,75	0,10-0,15

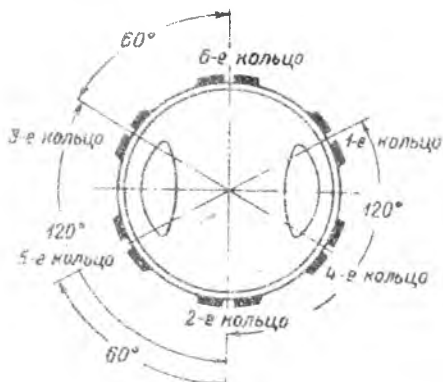




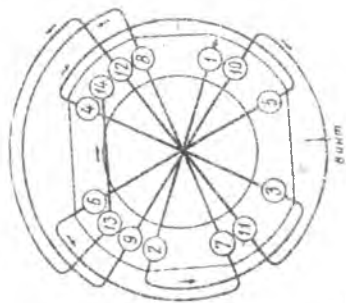
Р и с. П1. Замер бокового зазора



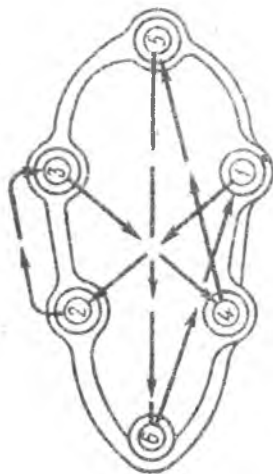
Р и с. П2. Замер зазора в стыке



Р и с. П3. Расположение стыков колец на поршне



Р и с. 14. Последовательность затяжки гаек крепления цилиндра



Р и с. 15. Последовательность затяжки гаек крепления крышки клапанной коробки



## С о д е р ж а н и е

1. Назначение и условия работы цилиндро-поршневой группы .....	1
2. Цилиндр .....	2
2.1. Условия работы .....	2
2.2. Конструкция цилиндра .....	4
3. Поршень .....	5
3.1. Условия работы поршня .....	5
3.2. Конструкция поршня .....	6
4. Поршневые кольца .....	7
4.1. Условия работы поршневых колец .....	7
4.2. Типы поршневых колец, их работа .....	7
5. Поршневой палец .....	8
6. Неисправности деталей цилиндропоршневой группы	9
6.1. Внешние повреждения .....	9
6.2. Внутренние повреждения .....	9
7. Общие рекомендации по замене деталей цилиндропоршневой группы .....	10
8. Техника безопасности .....	11
9. Технологический процесс замены цилиндра .....	12
10. Контрольные вопросы .....	12
Приложение I .....	13
Приложение 2 .....	29

Учебное издание

ЗАМЕНА ЦИЛИНДРА АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ АШ-62ИР

Составитель Показеев Владимир Петрович

Редактор Г.И.Кузнецова

Техн. редактор Г.А.Усачева

Корректор Т.И.Щелоква

Подписано в печать 23.04.97. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага газетная. Печать офсетная.

Усл.печ.л. 1,86. Усл.кр.-отт. 1,98. Уч.-изд.л. 2.

Тираж 100 экз. Заказ 139. Арт. С-32кр/97.

Самарский государственный аэрокосмический  
университет имени академика С.П.Королёва.

443086 Самара, Московское шоссе, 34.

---

ИПО Самарского государственного аэрокосмического  
университета. 443001 Самара, ул. Молдоговардейская, 151.