

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П.Королева

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ АШ-62ИР  
НА САМОЛЕТЕ АН-2

Самара 1994

Составители: Н.Н. Игонин Д..В. Каршин УДК 629.7

Техническое обслуживание системы зажигания двигателя  
АШ-62ИР на самолете Ан-2: Метод, указания  
/Самар.аэрокосмич.ун-т.; Сост. Н.Н.И г о н и н, Д.В.К  
а р ш и н , Самара, 1994. 46 с.

В указаниях дано краткое описание работа системы зажигания и его агрегатов, роль конструктивных и эксплуатационных факторов и технологические указания по техническому обслуживанию системы зажигания непосредственно на самолете Ан-2.

Предназначены для студентов специальности 13.03, проходящих практику по обслуживанию самолета Ан-2 на учебном аэродроме университета. Подготовлены на кафедре ЭЛАиД.

Печатается Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева.

Рецензент Д.Рецензент Д.К.Н о в и ко в

**Ц е л ь р а б о т ы :** закрепление знаний, полученных при изучении конструкции самолета Ан-2 и двигателя АШ-62, знакомство с нормативно-технической документацией, регламентирующей процесс технического обслуживания авиационной техники и приобретение навыков самостоятельного выполнения работ по техническому обслуживанию системы зажигания.

Порядок выполнения работы

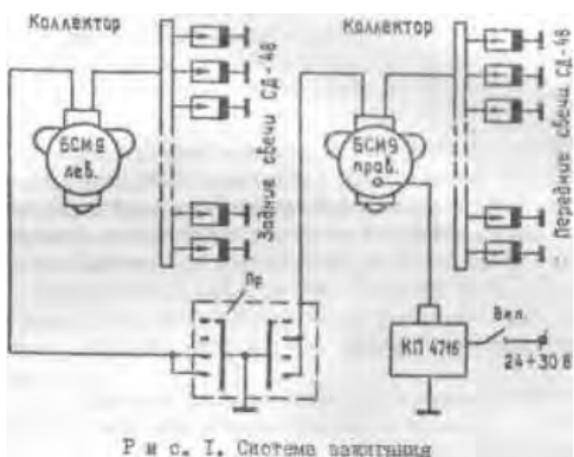
1. Изучить конструкцию и работу системы зажигания.
2. Изучить регламент и технологические указания по техническому обслуживанию системы зажигания.
3. Выполнить работы по техническому обслуживанию системы зажигания. Заполнить карту-наряд, дефектную ведомость и предъявить их учебному мастеру.
4. Убрать рабочее место и отчитаться по выполненной работе преподавателю.

## I. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ. АШ-62 НА САМОЛЕТЕ АН-2

### I.1. Назначение и состав системы

Система зажигания предназначена для принудительного воспламенения топливовоздушной смеси в цилиндрах двигателя в порядке их работы (1\_3\_5\_7\_9\_2-4-6-8) и осуществляется подачей импульса высокого напряжения 16-18 кВ на электроды свечи зажигания в такте сжатия за 15-20° (угол опережения зажигания) до прихода поршня в цилиндре в верхнюю мертвую точку на номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя. В состав системы (рис. I) входят: источник высокого

напряжения (магнето БСМ-9) с распределителем, переключатель, проводники высокого напряжения и свечи зажигания СД-48БСМ.



Для обеспечения надежной работы двигателя система зажигания резервирована, т.е. двигатель имеет две независимые системы. Одна система обслуживает передние свечи с углом опережения зажигания 20°, а другая задние - 15°. Это позволяет уменьшить время горения топливо-воздушной смеси, процессу сгорания происходить при наименьшем объеме в цилиндре и, следовательно, увеличить мощность двигателя, так как действительный цикл работы двигателя приближается к идеальному. Система зажигания обеспечивает искрообразование на электродах свечи только на рабочих режимах работы двигателя.

При запуске двигателя для воспламенения рабочей смеси используется система пускового зажигания. Пусковая система (рис. 1) включает пусковую катушку зажигания КП-4716, питаемую от сети постоянного тока напряжением 24-28 В, распределитель правого магнето, передние свечи с проводниками высокого напряжения и включатель "Вкл".

## 1.2. - Принцип работы основной системы зажигания

Магнето за один оборот ротора вырабатывает четыре импульса высокого напряжения. При вращении ротора 9 с четырьмя полюсами (рис. 2) в магнитопроводе 5 создается магнитный поток  $\Phi_0$  (рис. 3), который изменяется примерно по закону синуса за счет специальной конфигурации башмаков магнитопровода. На сердечнике магнитопровода 5 (см. рис. 2) размещены две обмотки трансформатора. Первичная обмотка 3 намотана проводом диаметром 1 мм и имеет 160 витков, а вторичная 4 - 0,07 мм и содержит 14000 витков. Один конец первичной обмотки присоединен к сердечнику 1массе), а другой - к подвижному контакту прерывателя 6, изолированному от массы. Неподвижный контакт прерывателя соединен с массой. Вторичная обмотка одним концом соединена с первичной, а другой ее конец через распределитель, бегунок и высоковольтный проводник - с центральным электродом свечи зажигания.

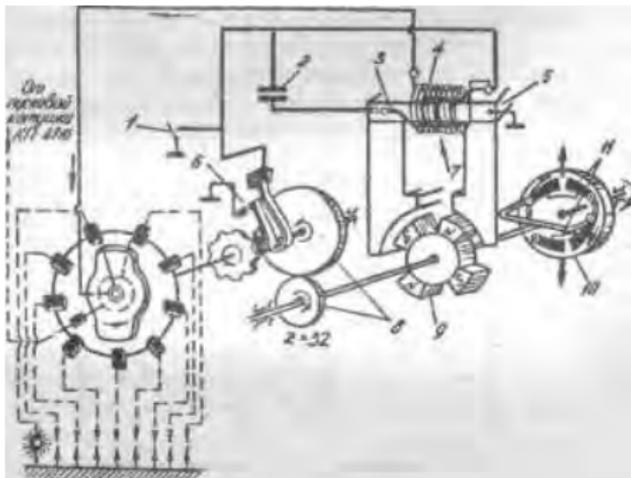
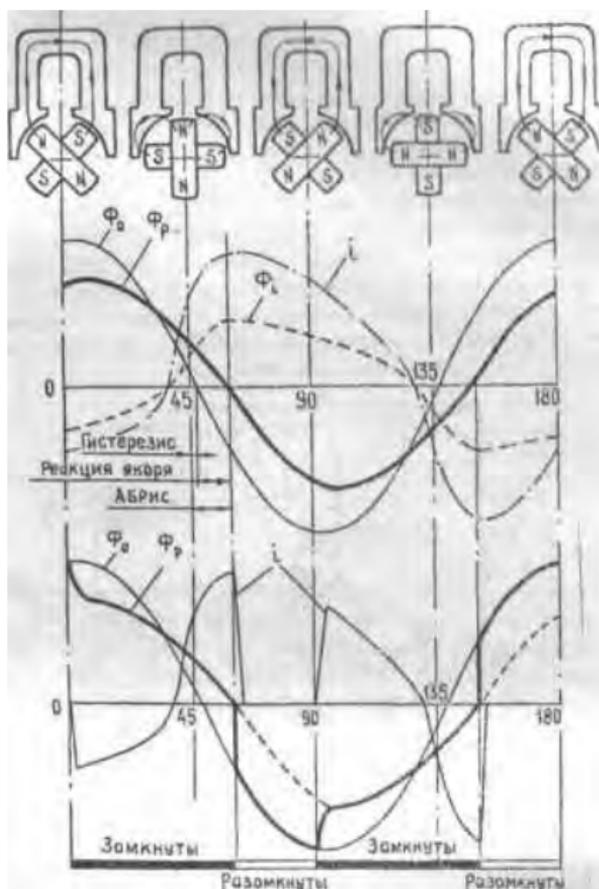


Рис. 2. Схема работы магнето БМ-9: 1 - переключатель, 2 - конденсатор, 3 - обмотка первичная, 4 - обмотка вторичная, 5 - сердечник трансформатора, 6 - прерыватель, 7 - шестерня, 8 - эксцентрик, 9 - магнит четырехполюсный, 10 - автомат распределения зажигания, 11 - пружины



Р и с. 3. Изменение магнитного потока в сердечнике трансформатора и силы тока в первичной цепи при работе магнето: а - константы прерывателя замкнуты; б - рабочий процесс магнето

При разомкнуты\* контактах прерывателя магнитный поток  $\Phi_0$  (см. рис. 3) наводит в обмотках трансформатора соответственно 40-50° и 2500-3000 В на номинальной частоте вращения ротора магнето. Напряжение во вторичной обмотке низкое и не способно вызвать разряд на электродах свечи. При замкнутой первичной цепи напряжение в обмотках трансформатора будет еще меньше за счет тока, протекающего в первичной цепи. Для повышения напряжения во вторичной обмотке трансформатора необходимо увеличить скорость изменения магнитного потока в сердечнике трансформатора. Это достигается первоначальным замыканием контактов прерывателя, в результате чего в первичной обмотке трансформатора появляется ток  $i$  (см. рис. 3), который создает свое магнитное поле. Результирующее магнитное поле  $\Phi_r$ , равное сумме магнитных потоков  $\Phi_0$  и  $\Phi_i$ , искажается и сдвигается по сравнению с основным потоком  $\Phi_0$  в направлении вращения ротора на угол 10-15°. Сдвиг результирующего потока  $\Phi_r$  называется реакцией якоря. Если в момент получения в первичной обмотке трансформатора максимальной величины тока (что имеет место при нулевом значении результирующего магнитного потока) разорвать первичную цепь контактами прерывателя, то произойдет мгновенное возрастание магнитного потока в сердечнике трансформатора до величины потока  $\phi$ , (за счет уничтожения потока  $\tau_e$ ) \* Резкое изменение скорости магнитного потока в сердеч - нике трансформатора наводит во вторичной обмотке ЭДС  $E_2 = W_2 \cdot d\Phi/dt$  достигающую 16-20 кВ, что и требуется для создания на электродах свечи искрового разряда.

Таким образом, замыкая и разрывая первичную цепь контактами прерывателя в определенные моменты по углу поворота ротора, обеспечивается получение импульса высокого напряжения во вторичной обмотке трансформатора. У магнето БСМ-9 максимальная сила тока в первичной обмотке достигает четырех раз за один оборот ротора и позволяет получить четыре искровых разряда. Поэтому такие магнето называются четырехискровыми.

## 2. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ МАГНЕТО И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА РАБОТУ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

### 2.1. Роль конденсатора, шунтирующего контакты прерывателя

Параллельно контактам прерывателя (см. рис. 2) установлен конденсатор 2, который играет существенную роль в обеспечении долговечности работы магнето и получении высокого напряжения. При отсутствии конденсатора в момент разрыва цепи контактами прерывателя происходит резкое снижение силы тока и в первичной цепи индуцируется значительная ЭДС самоиндукции  $E_1 = W_1 \cdot d\Phi/dt$  порядка 200-300 В, действующая в сторону поддержания тока. Эта ЭДС вызывает появление искрового разряда между расходящимися контактами прерывателя и может привести к пробое изоляции проводов.

Искрение в контактах прерывателя недопустимо по двум причинам. Во-первых, искрение вызывает окисление и электроэрозионный износ контактов прерывателя за счет высокой температуры газа в разряде. Во-вторых, уменьшается максимальная величина напряжения во вторичной обмотке трансформатора.

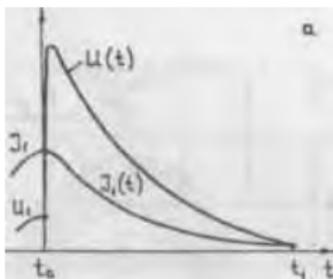
Окисление контактов прерывателя сопровождается ростом их сопротивления в замкнутом состоянии, что уменьшает величину максимального тока в момент разрыва цепи и приводит к снижению скорости изменения магнитного потока  $d\Phi/dt$  и ЭДС самоиндукции  $E_2 = W_2 \cdot d\Phi/dt$

Электроэрозионный износ поверхностей контактов сопровождается изменением величины зазора и нарушением периодичности их замыкания и размыкания. Так как при постоянной мощности источника скорость износа контактов прерывателя зависит от времени, то ресурс магнето оказывается ограниченным.

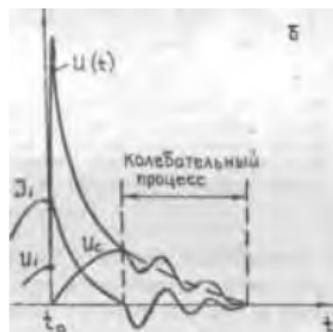
Искровой разряд между расходящимися контактами прерывателя увеличивает время уменьшения силы тока (рис. 4,а) в первичной обмотке трансформатора за счет мгновенного разрыва цепи. Фактическое размыкание контактов будет происходить позже. Это приведет к тому, что скорость изменения магнитного потока не будет максимальной и ЭДС самоиндукции во вторичной обмотке  $E_2$  значительно снизится.

Для устранения искрового разряда параллельно контактам прерывателя включен конденсатор. При первоначально замкнутых контактах конденсатор заряжен, и в момент разрыва цепи представляет собой для возрастающего напряжения и тока нулевое сопротивление. Конденсатор заряжается током, и напряжение  $U_c$  на контактах прерывателя возрастает (рис. 4,б). Одновременно увеличивается зазор в контактах пре-

рывателя, и условие образования электрического разряда в воздушном промежутке устраняется, так как напряжение пробоя воздушного промежутка пропорционально зазору и для величины 0,3 мм достигает 1000 В. Вместе с тем, наличие конденсатора способствует росту скорости изменения магнитного потока и ЭДС самоиндукции  $E_2$



Таким образом, постановка конденсатора устраняет возможность пробоя изоляции проводников первичной цепи трансформатора, окисление и износ контактов прерывателя и способствует повышению напряжения, вырабатываемого магнето.



## 2.2. Работа магнето при изменении угла опережения зажигания

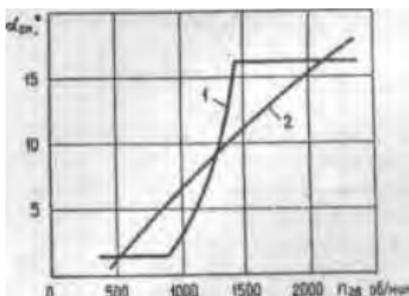
Для сгорания топливовоздушной смеси необходимо некоторое время, которое зависит от состава (коэффициента избытка воздуха) и температуры смеси. Процесс сгорания должен заканчиваться в так-

те рабочего хода при повороте коленчатого вала на угол  $10-15^\circ$  после

верхней мертвой точки. Только в этом случае процесс сгорания происходит при наименьшем объеме цилиндра, а двигатель развивает максимальную мощность

Следовательно, топливовоздушную смесь необходимо вос-

пламять с опережением в конце такта сжатия до прихода поршня в верхнюю мертвую точку. Чем больше частота вращения коленчатого вала, тем меньше длительность рабочих процессов двигателя, тем с большим опережением необходимо воспламенить топливовоздушную смесь. Опережение зажигания принято измерять в градусах угла поворота коленчатого вала от момента возникновения искры между электродами свечи до при-



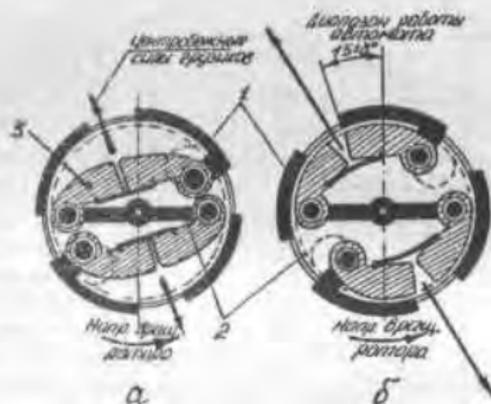
Р и с . 5. Изменение угла опережения зажигания от частоты вращения коленчатого вала: 1 - для Фактического; 2 - для наивыгоднейшего угла опережения зажигания

хода поршня в верхнюю мертвую точку. Угол опережения зажигания, при которой мощность и экономичность двигателя максимальные, называется наивыгоднейшим (рис. 5, кривая 2). Для обеспечения наивыгоднейшего угла магнето имеет автомат опережения зажигания центробежного типа (рис. 6).

Автомат опережения зажигания, используя центробежные силы грузиков и кинематическую связь с ротором магнето, с увеличением частоты вращения коленчатого вала поворачивает ротор магнето и вместе с ним кулачковую шайбу прерывателя по ходу вращения. Доворот ро-

тора относительно полюсных башмаков трансформатора вызывает более раннее достижение максимальной силы тока в первичной цепи, а поворот кулачковой шайбы обеспечивает необходимый момент разрыва контактов прерывателя\*, что и приводит к увеличению угла опережения зажигания. При снижении частоты вращения центробежные силы грузиков уменьшаются. Грузики, меняя свое положение, способствуют "отставанию" ротора от валика магнето, а следовательно, уменьшению угла опережения зажигания.

Автомат опережения зажигания магнето работает в пределах частот вращения вала 15-24 с<sup>-1</sup> (900-1450 об/мин) (рис. 5, кривая 1). Получить наивыгоднейший угол при данной конструкции автомата опережения зажигания на всех частотах вращения вала не представляется возможным. Значение угла опережения автомата выбивается на задней крышке магнето.



Р к с. 6. Автомат опережения зажигания. Схема работы; а - автомат не работает; б - автомат сработал на полное опережение; 1 - наконечники полюсные; 2 - корпус автомата; 3 - грузики центробежные

### 2.3. Влияние частоты вращения коленчатого вала двигателя на величину высокого напряжения магнето

Величина напряжения, вырабатываемого магнето, зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Величина высокого напряжения определяется скоростью изменения магнитного потока  $d\Phi_0 / dt$ .

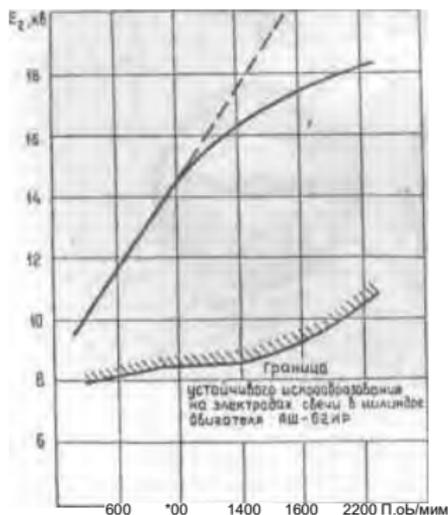
$d\Phi_0 / dt$  пропорциональна частоте вращения вала. Поэтому имеется прямая взаимосвязь между частотой вращения и величиной высокого напряжения (рис. 7). Пропорциональность роста высокого напряжения нарушается на частотах вращения более  $16,7 \text{ с}^{-1}$  (1000 об/мин). Это объясняется замедлением роста максимальной величины тока в первичной цепи трансформатора за счет увеличения ее индуктивного сопротивления

$$R_L = 2\pi \cdot 4f \cdot L_1$$

где  $f$  - частота вращения ротора;

$L_1$  - индуктивность обмотки.

Величина силы тока, согласно закону Ома,



Р и с . 7. Характер изменения высокого напряжения магнето от частоты вращения коленчатого вала двигателя

Величина зазора в контактах прерывателя влияет на величину высокого напряжения и угла опережения зажигания. Оптимальный зазор в контактах прерывателя должен находиться в пределах 0,25-0,35 мм. Он измеряется при нахождении подушки рычажка прерывателя на кулачок (рис. 8,а). В процессе эксплуатации величина зазора в контактах прерывателя уменьшается за счет процесса износа деталей. Износ подушки рычажка уменьшает зазор в прерывателе (рис. 8,а) и угол опережения зажигания (рис. 8,б) приблизительно на один градус на каждые 0,05 мм изменения зазора. При наличии износа подушки произойдет более поздний разрыв контактов прерывателя и, следовательно, уменьшится угол опережения зажигания. Более поздний разрыв контактов сопровождается снижением высокого напряжения, вырабатываемого магнето за счет неоптимального момента разрыва первичной цепи трансформатора. Поэтому в процессе эксплуатации двигателя величина зазора в контактах прерывателя периодически контролируется и при обнаружении отклонений от допуска регулируется.

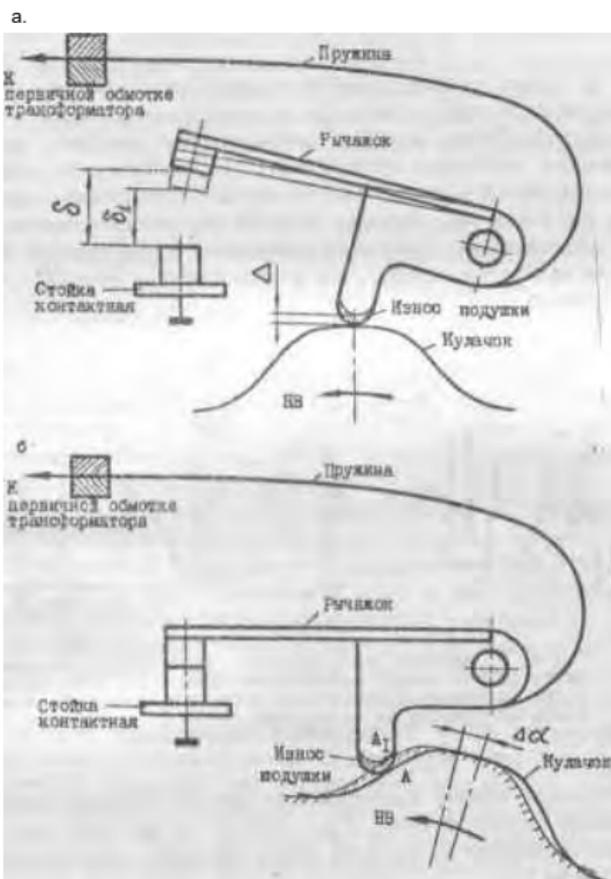
$$J = U_1 / (R_1 + R_L),$$

где  $R_L$  - величина омического сопротивления;

$U_1$  - действующее напряжение в цепи.

На малых частотах вращения сила тока в первичной цепи определяется величиной омического сопротивления  $R_1$ , так как индуктивное сопротивление  $R_L$  мало. На больших частотах вращения сила тока становится зависимой от суммарного сопротивления  $(R_1 + R_L)$ .

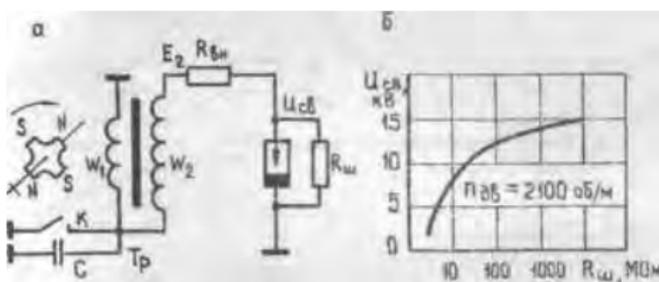
#### 2.4. Влияние величины зазора в контактах прерывателя на работу системы зажигания



Р и с . 8. Влияние износа на работу прерывателя: а - уменьшение зазора между контактами; б - уменьшение угла опережения зажигания ( $L_0 A^*$  - моменты разрыва контактов)

## 2.5. Влияние нагара на изоляторе свечи на работу системы зажигания

На надежность и бесперебойное искрообразование на электродах свечи влияет состав и количество отложений нагара. Нагар, с электрической точки зрения, является омическим сопротивлением, включенным параллельно электродам свечи (рис. 9,а). При подаче на свечу высокого напряжения по сопротивлению от нагара (шунтирующее сопротивление) будет протекать ток, величина которого обратно пропорциональна величине сопротивления. Чем меньше шунтирующее сопротивление  $R_w$  (при большом количестве нагара), тем больше величина тока  $J$ , потребляемого свечой.



Р и с . 9. Влияние демпфирующего сопротивления на напряжение разряда между электродами свечи: а - электрическая схема включения шунтирующего сопротивления; б - зависимость напряжения на электродах свечи от увеличения шунтирующего сопротивления

Вторичная обмотка трансформатора магнето обладает значительным внутренним сопротивлением  $R_{вн}$ . Поэтому на ней будет иметь место падение напряжения и, согласно закону Кирхгофа, напряжение на электродах свечи

$$U_{св} = E_2 - J \cdot R_{вн},$$

где  $J$  потребляемый ток,

уменьшается (рис. 9,б) с ростом потребляемого от магнето тока. При этом падение величины высокого напряжения  $U_{св}$  может достигнуть

границ устойчивого новообразования (см. рис. 7) и возможен отказ системы зажигания. Аналогичная ситуация в системе зажигания может возникнуть при нарушении целостности изолятора свечи, проводников высокого напряжения и загрязненности разъемов проводников. Эти неисправности особенно проявляются на малых частотах вращения коленчатого вала двигателя, когда запас по величине высокого напряжения незначителен.

### 3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

#### 3.1 Конструкция магнето

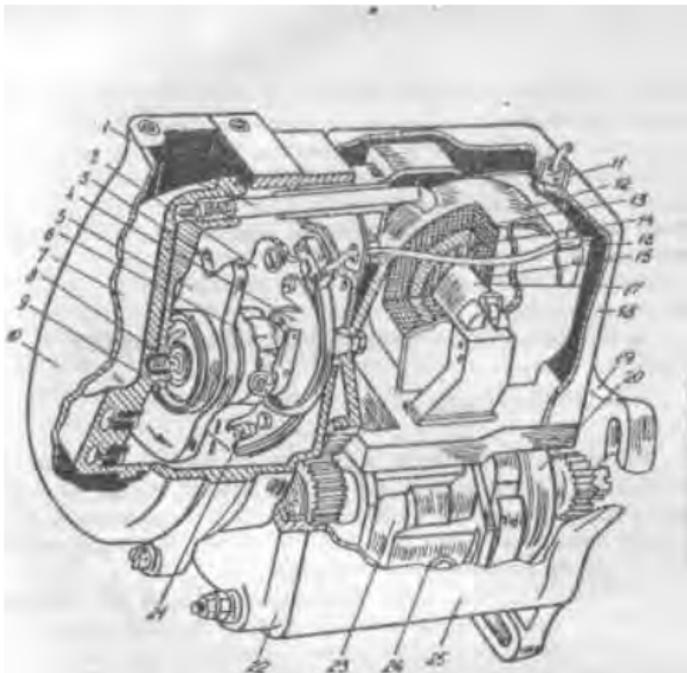
Магнето БСМ-9 (рис. 10) состоит из следующих элементов: корпуса 25, передней Т9, верхней 18 и задней 22 крышек, ротора 23 с автоматом опережения зажигания 20, трансформатора 12 с конденсатором 14, прерывателя 2 и распределителя с экраном 10. Передней крышкой магнето крепится к задней крышке картера двигателя.

В корпусе магнето залиты два полюсных башмака 26, выполненных из листов трансформаторной стали. К стойкам башмаков крепится сердечник 17 трансформатора. Корпус магнето соединяет все крышки в единую конструкцию. Внутри корпуса установлен ротор на двух подшипниках качения. Внешние обоймы подшипников смонтированы в передней и задней крышках. В задней крышке установлен узел эксцентриковой втулки с текстолитовой шестерней привода валика бегунка, бегунка 5 и кулачковой шайбы 6. С задней стороны крышки установлена пластина прерывателя 2, на которой закреплена контактная стойка 4. При регулировке зазора в контактах прерывателя контактную стойку 4 можно поворачивать эксцентриком 21, предварительно ослабив винты крепления.

Ротор 23 имеет два П-образных магнита 24, которые образуют четыре полюсных наконечника, смещенных на 90° относительно друг друга. На валу ротора смонтирован автомат опережения зажигания 20 с двумя парами грузиков.

Распределитель высокого напряжения состоит из корпуса 7, бегунка 5, вывода высокого напряжения 1 и экрана 10.

Корпус распределителя (рис. 11) выполнен из твердой резины и имеет по окружности равномерно залитые девять электродов 9 из красной меди, к которым крепятся, проводники высокого напряжения. В гнезде 6 распределителя расположен уголек 7 с пружиной для подачи высокого на-

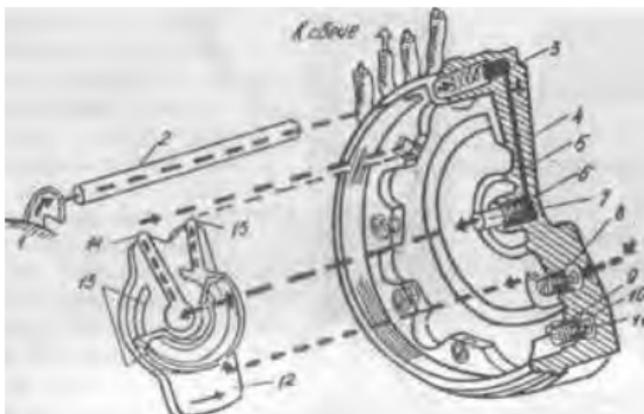


Р и с . 10. Магнето ECM-9: I - вывод высокого напряжения;

2 - пластина прерывателя; 3 - рабочий электрод бегунка;

4 - стойка контактная; 5 - бегунок; 6 - шайба кулачковая; 7 - корпус распределителя; 8 - уголек; S - кольцо пусковое; 10 - экран; П - клеша выключения; 12 - транадор - мотор; 13 - обмотка вторичная; 14 - конденсатор; 15 - обмотка первичная; 16 - вывод низкого напряжения; 17 - сердечник трансформатора; 18 - крышка верхняя; 19 - крышка передняя; 20 - автомат опережения зажигания; 21 - эксцентрик; 22 - крышка задняя; 23 - ротор; 24 - наконечник полюсный; 25 - корпус; 26 - башмак полюсный

пряжения на рабочий электрод 14 бегунка 12. К распределителю правого магнето гайкой 8 крепится проводник высокого напряжения от пусковой катушки зажигания КП-4716. Бегунок 12 распределителя изготовлен из твердой резины. Он имеет рабочий 14 и пусковой 15 электроды. Рабочий электрод - первый по вращению бегунка, а пусковой смещен относительно рабочего на 30°, что обеспечивает позднее зажигание топливоздуш- ной смеси при запуске двигателя. Направление вращения бегунка определяется по имеющейся на нем стрелке.



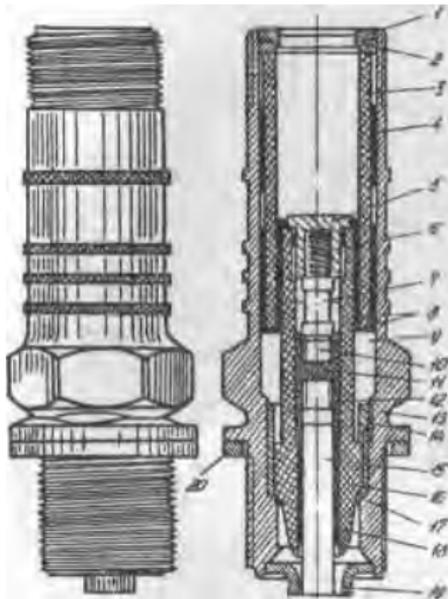
Р и с . П. Распределитель магнето и схема движения тока в нем: 1 - трансформатор; 2 - вывод высокого напряжения; 3 - втулка; 4 - корпус распределителя; 5 - пластина; 6 - гнездо; 7 - уголек; 8 - гайка крепления пускового электрода; 9 - электрод; 10 - гайка крепления рабочего электрода; 11 - винт остроконечный; 12 - бегунок; 13 - кольцо пусковое; 14- электрод рабочий; 15 - электрод пусковой

Вывод высокого напряжения 2 выполнен из латунной трубки, покрытой несколькими слоями изоляционной ткани. Вывод устанавливается во втулку из твердой резины, смонтированную на задней крышке.

### 3.2. Запальная свеча СЛ-48БСМ

Свеча предназначена для создания электрического разряда, воспламеняющего топливовоздушную смесь в цилиндрах двигателя. Свеча (рис.12) неразборная, с керамической изоляцией сердечника. Керамическая изоляция обладает высокой стойкостью при высоких температурах, менее подвержена кагарообразованию и освинцовыванию, но имеет низкую механическую прочность.

Свеча имеет демпфирующее сопротивление 1000-1800 Ом, включенное последовательно с центральным электродом, что увеличивает потребное напряжение для образования разряда. При этом уменьшается время разряда (рис. 13), износ электродов и увеличивается срок службы свечи.

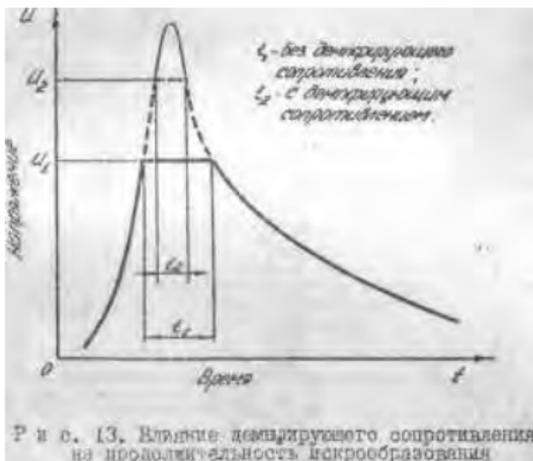


Р и с. 12. Свеча СД-48БС: 1 - кольцо экрана; 2 - шайба; 3 - трубка изоляционная; 4 - прокладка; 5 - головка контактная; 6 - пружина контактная; 7,- сопротивление демпфирующее; 8 - цемент; 8 - уплотнитель;

В процессе работы свечи, на ее электродах и изоляторах образуется нагар, толщина которого зависит от температуры элементов свечи. Температурное состояние свечи СД-48БСМ определяется режимом работы двигателя и должно находиться в пределах 500-800°. Максимальная температура центрального электрода и изолятора ограничивается по верхнему пределу калийным воспламенением смеси. При снижении температуры ниже 500° (температура самоочистки) частицы бензина и масла, попавшие на центральный электрод и изолятор, не сгорают, а отлагаются на них, образуя токопроводящий слой нагара. Содержание окиси свинца в нагаре дополнительно уменьшает шунтирующее сопротивление свечи. При работе двигателя на режимах свыше 16,7с<sup>-1</sup> (1000 об/мин) толщина нагара незначительна за счет процесса самоочистки и практически не влияет кэ

величину напряжения на

электродах свечи (см. рис. 9). Наиболее интенсивно нагар образуется во время работы двигателя на режиме малого газа с переобогащением смеси и повышенном расходе масла (износ поршневых колец). Увеличение толщины нагара вызывает значительные утечки тока и может привести к отказу свечи и системы зажигания в целом.

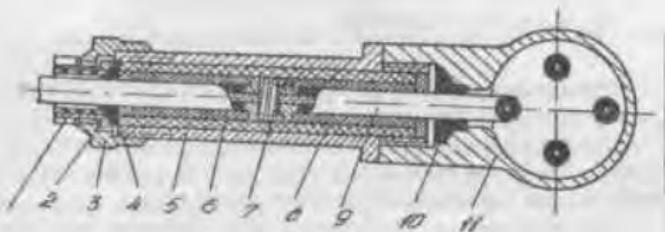


Зазор между электродами свечи должен находиться в пределах 0,28- 0,36 мм. Зазор менее 0,28 мм недопустим, так как он быстро забивается нагаром. В процессе работы двигателя зазор между электродами свечи непрерывно увеличивается за счет электрической эрозии со средней скоростью 0,10-0,15 мм на каждые 100 ч работы. С ростом зазора пропорционально увеличивается требуемое пробивное напряжение  $U_{св}$ . Так при зазоре 0,6 мм  $U_{св}$  увеличивается в два раза и нормальное искрообразование нарушается. При этом возникает опасность пробоя изоляции трансформатора, проводников, распределителя, а также разряда тока высокого напряжения в контактных устройствах вторичной цепи на массу. Поэтому в процессе эксплуатации двигателя периодически контролируется техническое состояние свечей через 100 ч наработки и производится их замена по отработке ресурса (200 ч).

### 3.3. Коллектор зажигания

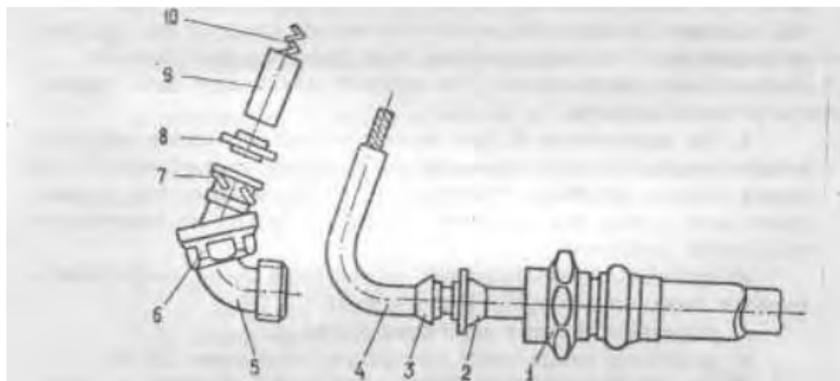
Все провода высокого напряжения от распределителя магнето до свечей имеют резиновую изоляцию и уложены в металлическом экранирующем коллекторе (рис. 14). Коллектор представляет собой два полукольца, которые крепятся к носку картера двигателя. На внешней образующей коллектора установлены узлы разъема отъемных проводников, что упрощает замену неисправных проводов высокого напряжения, идущих от коллектора





Р и с . 15. Соединение отъемного проводника с кожухом коллектора: I - шланг экранирующий; 2 - ниппель; 3 - гайка; 4, 10 - втулки резиновые; 5 - экран разъема; 6, 8 - втулки гети-наксовые; 7 - пружина контактная; 9 - провод; II - кожух коллектора

На конце отъемного проводника смонтирована контактное устройство для соединения со свечой (рис. 16).



Р и с . 16 Сомнение экранирующего шланга отъемного проводника с угольником свечи: 1, 6 - гайки накрывные; 2, 3, 8 — втулки уплотнительные; 4 — провод; 5 — угольник; 7 — шайба пружинная, 9 — втулка изоляционная; 10 — пружина контактная

#### 4. ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ И ИХ ВНЕШНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Неисправности системы зажигания и ее агрегатов должны выявляться и устраняться при проведении как периодического (формы I, 2 и т.д.), так и оперативного технического обслуживания (формы А, Б, В и т.д.). Наиболее характерные неисправности системы зажигания, встречающиеся при эксплуатации двигателя, следующие.

1. Двигатель не запускается из-за отсутствия зажигания смеси 3 цилиндров. Причинами неисправности могут быть: отказ в работе пусковой катушки зажигания КП-4716; не подается напряжение на КП-4716 при включенном выключателе.

2. После запуска двигатель работает неустойчиво, с перебойми в зажигании. Наиболее вероятными причинами неисправности являются: наличие нагара и значительное замасливание свечей или отказ в работе одного магнето. Отказ магнето происходит из-за замыкания витков первичной обмотки трансформатора (магнето не создает достаточной величины высокого напряжения), малого зазора в контактах прерывателя, наличия замыкания на массу в переключателе магнето или в проводе от клеммы выключения до его переключателя. Если появлению неисправности предшествовала замена магнето, то причиной отказа может быть ошибка при установке магнето.

3. При переключении на одно магнето наблюдается тряска двигателя и частота вращения падает более чем на 75 об/мин, на двух магнето двигатель работает устойчиво. Неисправность указывает на перебои 3 зажигании смеси в одном или нескольких цилиндрах. Причины неисправности в этом случае следующие:

- а) отсутствие искрообразования на отдельных свечах из-за значительного нагара на электродах и изоляторах;
- б) разрушение изоляции сердечника свечи;
- в) увеличение 'зазора между электродами свечи более 0,5 мм;
- г) разрушение изоляции проводников высокого напряжения, наличие загрязнений в разъемах проводников.

Перебои зажигания в цилиндрах двигателя могут происходить также вследствие неисправности самого магнето. При это»/ перебои зажигания происходят не в строго определенных цилиндрах, а, как правило, во всех цилиндрах без всякой системы. Причинами могут' быть:

- а) обгорание контактов прерывателя;
- б) обгорание или загрязненность контактов корпуса распределителя и рабочего контакта бегунка;

в) расширение Футорок крепления пластины прерывателя или поломка его пружины;

г) потеря емкости конденсатора, шунтирующего контакты прерывателя.

4. Двигатель нормально запускается, но имеет плохую приемистость, работает неустойчиво и не развивает полной мощности. Причиной этого является позднее зажигание, что происходит вследствие неправильной установки магнето или заклинивания автомата опережения зажигания в положении самого позднего зажигания.

5. При переключении на одно магнето зажигание в цилиндрах полностью прекращается. Причинами неисправности являются отказ в работе магнето или замыкание первичной обмотки магнето на массу в переключателе или в проводе, соединяющем переключатель с клеммой выключения двигателя. Отказ в работе магнето происходит по следующим причинам:

а) пробой изоляции трансформатора;

б) нарушение изоляции высоковольтного вывода магнето;

в) замыкание контактов прерывателя из-за сильного износа подушечки его рычажка;

г) обгорание и повышенный износ электрода бегунка распределителя;

д) неправильно установлено магнето на двигателе после его замены;

е) отказ конденсатора (межэлектродное замыкание), шунтирующего контакты прерывателя.

## 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ! ЗАЖИГАНИЯ

### 5.1. Общие положения

Основными документами, определяющими содержание и объем работ по техническому обслуживанию самолета Ан-2, являются регламент и технологические указания по выполнению регламентируемых работ. В регламенте дается перечень работ, выполняемых после определенного налета самолета в часах. Технологические указания определяют последовательность выполнения операций для каждой работы регламента, их содержание, используемые приспособления и инструмент, виды контроля качества исполнения операций. Регламент и технологические указания составлены по разделам. Обслуживание системы зажигания включено в разд. "Силовая установка" таблицы. Указания выполнены в виде технологических карт.

Регламентом предусматривается выполнение на самолетах оперативного и периодического технического обслуживания.

Оперативное техническое обслуживание включает работы: по встрече самолета (форма А); обеспечению стоянки самолета (форма Ж); осмотру и обслуживанию самолета (Формы Б, В, Г); обеспечению вылета самолета (формы А, Е).

Периодическое техническое обслуживание содержит работы, направленные на определение технического состояния объекта и его восстановление в случае наличия неисправностей и отказов с обеспечением вероятности безотказной работы не ниже 0,95 на предстоящий период эксплуатации (100 ч). Регламентом предусмотрено выполнение следующих форм технического обслуживания:

Ф1 - базовая форма, выполняется через 100+15 ч налета;

Ф2 - через 200+15 ч налета;

Ф3 - через 300+15 ч налета;

Ф4-Ф25 - выполняются после наработки числа часов, кратного 100. Каждая форма периодического обслуживания самолета назначается по налету часов планера и двигателя с начала эксплуатации или после ремонта и формируется из работ, выполняемых через каждые 100 ч налета, и дополнительных работ, которые определяются наработкой планера и двигателя через каждые 200, 300, 400 и 800 ч.

Содержание регламентных работ

Таблица

Пункт РО	Наименование объекта обслуживания и содержание	Номер выпуска технологической карты	Контроль
2.02.00.00	СИЛОВАЯ УСТАНОВКА		
2.02.01.05	<p style="text-align: center;">Работы, выполняемые через 100±15 ч налета</p> <p>I. Осмотрите переднюю часть двигателя, коллектор, экранированные шланги, проводники зажигания и свечи. Убедитесь в отсутствии трещин, ослабления крепления, нарушении контровки, повреждения экранировки проводов зажигания.</p>	6	Т
2.02.01.07	<p>2. Осмотрите картер двигателя и агрегаты на задней крышке. Убедитесь в отсутствии трещин, ослабления крепления и нарушения контровки.</p> <p>3. Произведите замену свечей зажигания по отработке ресурса.</p> <p style="text-align: center;">Работу, выполняемые через 400±15 ч налета</p> <p style="text-align: center;">Произведите техническое обслуживание обоих магнето</p>	6	Т
2.02.01.30		6	К
2.02.04.04		6	К

## 5.2. Технологические указания выполнения регламентных работ

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Технологическая карта №2	На с. 26-27	
Пункт РО 2.02.01.05	Осмотр передней части двигателя, экранированных шлангов, проводников зажигания и свечей	Трудоемкость — 0,03 чел.-ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>1. Осмотрите коллектор, экранированные шланги, проводники зажигания и свечи</p> <p>1.1. Откройте боковые и снимите нижнюю крышки капота</p> <p>1.2. Осмотрите коллектор проводов зажигания, убедитесь, что нет трещин на кронштейнах крепления, вмятин на полукольцах коллектора, проверьте, покачивая рукой, надежность крепления коллектора к картеру. Коллектор с трещинами, вмятинами, ослабление креплений не допускается</p>		Кронштейны крепления, имеющие трещины, замените. Коллектор с вмятинами глубже 2 мм снимите и отправьте в ремонт. Омлабленные крепления коллектора подтяните ключом S=13x15 и законтрите	Т
<p>1.3. Осмотрите экранированные шланги и проводники зажигания, убедитесь в отсутствии ослабления накидных гаек и хомутов крепления шлангов, разрушения изоляции к сплюснутости экранированных шлангов, касания проводников зажигания ребер цилиндров. Экранированные шланги проверяйте внешним осмотром и покачиванием их в местах крепления к е сочленениях. Ослабление креплений, разрушение изоляции, касания проводов зажигания ребер цилиндров не допускаются</p>		Недостаточно затянутые накидные гайки подтяните ключом = *46 и законтрите; при ослаблении хомутов затяните винты. При повреждении резинового шланга или экранировки шланг замените или отремонтируйте. Экранированную оболочку замените, если шланг разрушен по всей окружности или сплюснут так. что возможно повреждение	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.01.05	Технологическая карта №2	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
1.4. Осмотрите корпуса контактных устройств отъемных проводников*коллектора и угольники свечей зажигания, убедитесь, что нет трещин, ослабления креплений Крепление коопусов контактных устройств к коллектору и угольников к*свечам проверьте, покачивая их рукой Трещины и ослабление креплений не допускается		изоляции провода. Касание проводников ребер цилиндров устр- ные их отбортовкой	Т
1.5. Осмотрите свечи зажигания и убедитесь в отсутствии повреждений, ослабления затяжки свечей в цилиндрах. Проверку производите, поочередно покачивая свечи рукой Повреждения, ослабление затяжки свечей в цилиндрах не допускаются		Корпуса отъемных проводников и угольники свечей,имеющие тоещины или другие повреждения, замените. Ослабшее крепление корпуса отъемного проводника подтяните ключом S=19x22. Ослабшую гайку крепления угольника свечи подтяните рукой до отказа л дотяните ключом S = =19x22 с плечом не более 100 мм. Не допускайте перекоса и перетяжки гайки угольника	
2. Закройте боковые и установите нижнюю крышки капота, уберите стремянку от самолета		При недостаточной затяжке свечи отвинтите гайку угольника, отсоедините проводник,подтяните свечу специальным ключом с моментом не более 59 Н*м (6 кгс*м). Присоедините к свече проводник, навинтив накладную гайку на экран свечи.Применять при дозатяжке свечи добавочные рычаги запрещается	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Технологическая карта №2	На с. 28-29	
Пункт РО 2.02.01.07	Осмотр картера двигателя и агрегаторов на задней крышке картера	Трудоемкость — 0,07 чел.-ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>I. Осмотрите магнето БСМ-9</p> <p>I.I. Осмотрите корпус магнето, убедитесь в отсутствии трещин. Проверьте, покачивая рукой магнето, нет ли ослабления винтов крепления углового штуцера, экрана распределителя и верхней крышки</p> <p>Трещины и ослабление винтов не допускаются</p>		При наличии трещин в корпусе, срыва резьбы или ослаблении крепления футурок в корпусе задней крышки замените магнето. При обнаружении трещин на угловом штуцере или экране распределителя замене детали с повреждениями	Т
<p>1.2. Проверьте, покачивая рукой, крепление магнето к задней крышке картера. Убедитесь в отсутствии обрыва шпилек крепления и повреждения контровки</p> <p>Ослабление крепления магнето к задней крышке, обрыв шпилек и повреждение контровки не допускаются</p>		Оборванные шпильки крепления магнето замените. При ослаблении крепления магнето подтяните гайки ключом S=13 и законтрите шплинтами. Проверьте регулировку магнето. Поврежденный шплинт удалите, подтяните гайку ключом и законтрите ее новым шплинтом	
<p>1.3. Проверьте рукой затяжку накидных гаек крепления экранов проводов</p> <p>Ослабление затяжки накидных гаек крепления экранов проводов не допускается</p>		В случае ослабления накидных гаек затяните их рукой, слегка дотяните ключом и законтрите	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.01.07	Технологическая карта №5	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
1.4. Проверьте правильно ли укреплены трубы обдува магнето Конец трубы должен быть направлен на корпус магнето, но труба не должна касаться магнето. Зазор между трубой обдува и корпусом магнето должен быть не менее 7 мм и не более 17 мм. Величину зазора контролируйте визуально		Если трубы обдува магнето укреплены неправильно, переставьте их	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Технологическая карта №46	На с. 30-34	
Пункт РО 2.02.01.30	Замена свечей зажигания	Трудоемкость — 2,08 чел.-ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>1. Установите спереди и с боков двигателя стремянки</p> <p>2. Отсоедините от свечей угольники съемных проводников, отвинтив накидные гайки ключом <math>g = 19 \times 22</math>. Выньте из свечей контактные устройства</p> <p>3. Убедитесь, что температура головок цилиндров' по указателю температуры 2ТЦТ-47 не более ВО</p> <p>Вывинчивание свечей при температуре головок цилиндров более 60и запрещается во избежание проворачивания свечных втулок (хуторок)</p> <p>Вывинчивание свечей производить специальным предельным ключом. Момент отвинчивания 'должен быть 88-98 Н*м (9-10 кгс*м)</p> <p>Использовать предельный ключ с поврежденными гранями или с истекшим сроком работы запрещается</p> <p>Свечи, отвернутые с моментом более 98 Н.м (1С кгс*м), к эксплуатации допускаются только после проверки нс герметичность и искрообразование с помощью прибора МП-1 (см. п. 8.1)</p> <p>Свечи после вывинчивания устанавливайте на специальную подставку в гнезда, соответствующие номеру цилиндра. На место снятых свечей установите заглушки</p> <p>Запрещается бросать свечи, сваливать их в кучу</p>		Если свеча вывинчивается туго, ослабьте ее затяжку, зашприцуйте в резьбу керосин, вновь затяните свечу и через некоторое время вывинтите ее полностью	Т Т
<p>4. После принятия решения о состоянии ЦПГ (износ поршневых колец и др.) все снятые свечи подготовьте к проверке в условиях АТБ или отправке в ремонт '</p> <p>4.1. Промойте камеры свечей в чистом бензине и продуйте сжатым воздухом от баллона с редуктором. Проверьте состояние нижней части изоляторов и электродов свечи. Наличке большого освитшевания, нагароотложения и замасливания не допускается</p>		При повышенном освинцевании и нагароотложении свечи отправьте в ремонт	

<p>4.2. Наружную поверхность свечей, выправляемых в ремонт, смажьте тонким слоем подогретой до 50-60 смазки КГ?</p>		
<p>К РО самолета АН-2 Силовая установка</p>	<p>Пункт РО 2.02.01.30</p>	<p>Технологическая карта №46</p>
<p>Содержание операции и технические требования (ТТ)</p>	<p>Работы, выполняемые при отклонениях ТТ</p>	<p>Контроль</p>
<p>4.3. Уложите свечи в индивидуальную или специальную тару</p> <p>5. Осмотрите свечные угольники, убедитесь в отсутствии трещин, погнутости угольников, срыва резьбы накидных гаек</p> <p>6. Осмотрите контактные устройства угольников, убедитесь в отсутствии трещин, разрушений (сколов, выкрашивания и др.), обгорания и продольного люфта изоляционной втулки на проводе, разрушения и разрывов резиновых шайб, деформации и поломки контактных пружин</p> <p>7. Осмотрите футорки в свечных отверстиях головок цилиндров, убедитесь в отсутствии срыва резьбы, ослабления в заделке футорок и трещин на головках цилиндров у гнезд футорок</p> <p>8. Подготовьте свечи к монтажу на двигатель</p> <p>8.1, Расконсервируйте каждую свечу с помощью бензина и кисти, обдуйте сжатым воздухом от баллона с редуктором</p> <p>Новые свечи, поставляемые в жесткой упаковке без консервации, промывке в бензине не подлежат</p>	<p>При наличии трещин, К погнутости угольников и срыва резьбы накидных гаек замените съемный проводник</p> <p>При наличии трещин, К разрушений, обгорания втулок, поломки пружин замените эти детали исправными. При продольном люфте втулки на проводе отогните медные жилы повода к шайбе втулки так, чтобы резиновая изоляция провода упиралась в шайбу внутри втулки</p> <p>При разрушении и разрывах резиновые шайбы заметать. Деформацию контактной пружины устранили, растянув ее на 10-20 мм</p> <p>При ослаблении задел- К ки футорок, трещинах у гнезд под футорки, срыве резьбы футорок цилиндры замените</p>	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.01.30	Технологическая карта №46	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>Если срок хранения свечей истек (два года для новых и шесть месяцев для ремонтных), то после расконсервации необходимо провесить их на новообразование и герметичность на приборе ПМ-1</p> <p>Проверку на искрообразование производите под давлением 1,5 МПа (15 кгс/см) для новых и 1,3-1,35 МПа (13-13,5 кгс/см) для ремонтных свечей в течение 30 с. Искрообразование должно протекать без видимых перебоев с участием не менее двух электродов</p> <p>Проверку на герметичность производите под давлением 2,5 МПа (25 кгс/см). Свечу считать годной, если она пропускает не более четырех пузырьков воздуха за 30 с</p> <p>8.2. Осмотрите свечи и убедитесь в отсутствии повреждений, отсутствии смазки, загрязнений или посторонних предметов в камере свечи, между электродами к в полости экрана</p> <p>С помощью набора щупов убедитесь, что зазор между электродами свечи находится в пределах 0,28-0,36 мм. Использовать свечи с зазором между электродами за пределами допуска запрещается</p> <p>8.3. Убедитесь по надписи на корпусе свечи, что проведен ремонт и наработка свечи до следующего ТО не выйдет за назначенный ресурс</p> <p>Межремонтный ресурс свечей (ресурс между очередными проверками в условиях АТБ) составляет:</p> <p style="padding-left: 40px;">для новых, первой категории 200+-15 ч; для ремонтных или после очоедной проверки 100+-15 ч Назначенный ресурс для свечей зажигания 500*+-15~ч</p>		<p>При обнаружении следа ударов (заборины, сколы и т.р.) свчизамените. При обнаружении смазки, загрязнений повторите п. 8.1</p>	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.01.30	Технологическая карта №46	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
8.4. Смажьте винчиваемую часть резьбы свечи смесью, состоящей из 50% масла МС и 50% беззолного граита марки С-Т Не допускайте попадания смазки в камеру и на электроды свечи		При попадании смазки в камеру или на электроды свеча повторите пп. 8.1 и 8.4	Т

<p>9. Установите свечи на двигатель</p> <p>9.1. Выверните из свечного отверстия цилиндра заглушку</p> <p>9.2. Наденьте на свечу новое медное уплотнительное кольцо Кольца, бывшие в употреблении, применять запрещается При монтаже свечи с термопарой уплотнительное кольцо не ставьте</p> <p>9.3. Винтите свечу в отверстие цилиндра до упора от руки и дотяните ее предельным ключом с моментом не более 60 н.м (6 кгс*м) Запрещается при дотяжке использовать дополнительные рычаг/, допускать перекося или срыв ключа, ставить на двигатель упавшую свечу, даже если она не имеет видимых повреждений</p> <p>9.4. Введите контактное устройство угольника в отверстие экрана свечи Контактное устройство вводите в полость экрана без перекосов и больших усилий. Следите, чтобы провод от коллектора (короткий) не был натянут</p> <p>9.5. Навинтите накидную гайку угольника на экран свечи от руки до отказа и дотяните ключом 6 = 19x22. При завинчивании гайки не допускайте ее перекося и перезатяжки</p> <p>10. Уберите от двигателя стремянки</p>	Выясните причину натяжения провода и устраните ее	
--	---	--

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.01.30	Технологическая карта №46	
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
Прибор ПМ-I; щуп №2	Стремянка 63740/261; ключ открытый S = 19x22, ГОСТ 2839-80; ключ предельный 62-T2-T00; подставка под свечи; заглушки свечных отверстий; кисть волосяная, ГОСТ Т0597-87	Нефрас-С 50/70, ГОСТ 8505-80; воздух сжатый; ветошь; смазка К-Т7, ГОСТ Т0877-76; масло МС-20, ГОСТ 21743-76; беззолный графит С-1	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Технологическая карта №33	На с. 35-42	
Пункт РО 2.02.04.04	Обслуживание магнето БСМ-9	Трудоемкость — 3,02 чел.-ч	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>1. Установите стремянки с обеих сторон двигателя</p> <p>2. Проверьте, покачивая рукой, крепление левого магнето к задней крышке картера Ослабление крепления магнето к задней крышке картера не допускается</p> <p>3. Расконтрите и отверните с помощью отвертки и ключей S=7x9, S = 8 винты крепления углового штуцера проводов зажигания и экрана корпуса распределителя. Снимите экран</p> <p>4. Снимите корпус распределителя с проводами и угловым штуцером, отведя их в сторону Корпус распределителя снимайте осторожно, без перекосов, во избежание изгиба вывода высокого напряжения и выпадания уголька</p> <p>5. Выньте вывод высокого напряжения из гнезда втулки магнето. Вывод снимайте рукой, не допуская его изгиба, чтобы не повредить изоляцию</p> <p>6. Проверьте состояние прерывательного механизма</p> <p>6.1. Осмотрите прерывательный механизм и проверьте крепление винтовых соединений пластины, пружины и рычажка прерывателя, убедитесь в отсутствии ослабления креплений Ослабление крепления винтовых соединений не допускается</p> <p>6.2. Очистите пластину, рычажок, контактную стойку, пружину и контакты прерывателя от загрязнения с помощью салфетки из замши или белой бязи, смоченной в спирте, затем вытрите насухо</p> <p>6.3. Осмотрите пластину прерывателя, контактную стойку, рычажок и пружину прерывателя. Осмотр выполняйте с помощью зеркала и подсвета (переносной лампы П&amp;-36). Убедитесь в отсутствии на этих деталях коррозии и износа подушки</p>		<p>При ослаблении крепления магнето подтяните гайки ключом S «= 13 и законтрите шплинтами. Проверьте установку магнето</p>	<p>Т К</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p>

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.04.04	Технологическая карта №33	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>Трещины, коррозия, износ подушки не допускаются</p> <p>6.4. Проверьте, покачивая рукой, отсутствие заедания рычажка на оси и лифта пружинного замка крепления рычажка Заедание рычажка и люфт замка не допускаются</p> <p>6.5. Осмотрите контакт прерывателя, окиси, убедитесь в отсутствии следов окиси, следов обгорания</p> <p>6.6. Поверните коленчатый вал за воздушный винт до момента, когда вершина кулачка совместится с подушкой рычажка прерывателя, а бегунок не будет мешать замеру зазора. Измерьте с помощью щупа зазор между контактами прерывателя (рис.17)</p> <p>Зазор между контактами прерывателя должен быть в пределах 0,25-0,35 мм Если величина зазора выходит за пределы допуска, то отрегулируйте ее в следующей последовательности:</p>		<p>При наличии трещин, коррозии, износе подушки замените детали с повреждениями или весь механизм</p> <p>При заедании рычажка выясните причину и устраните ее. Лвдт замка устраните установкой дополнительной шайбы под замок или замените замок</p> <p>Окись или следы обгорания зачистите надфилем или бархатным напильником!. Зачистку производите при замкнутых контактах, При зачистке нельзя спливать материал контактов, пользоваться шлифовальной шкуркой с абразивной поверхностью или ветошью запрещается После зачистки протрите контакты замшей или белой бязью, смоченной спиртом</p>	

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.04.04	Технологическая карта №33	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>расконтрите и ослабьте винты ТО (рис. 18); вращая эксцентрик 7. установите необходимый зазор между контактами прерывателя, для уменьшения зазора эксцентрик вращайте против хода часовой стрелки, а для увеличения - по ходу часовой стрелки; затяните винты 10 и проконтролируйте щупом величину зазора, после чего законтрите винты 10.</p> <p>Ослаблять винты крепления пластины прерывателя и сдвигать ее запрещается</p> <p>6.7. Смажьте пружину прерывателя с помощью кисти тонким слоем турбинного масла марки Л или ТП-22, не допуская потеков Потеки и попадание масла на контакты прерывателя не допускаются</p> <p>7. Осмотрите детали распределителя магнето и удалите окись, следы обгорания электродов бегунка и распределителя</p> <p>7.1. Очистите электроды, корпус распределителя и бегунок от загрязнений с помощью чистой сухой замши</p> <p>7.2. Осмотрите корпус распределителя, бегунок и электроды. Убедитесь в отсутствии трещин, видимых невооруженным глазом Трещины на деталях распределителя не допускаются Убедитесь в отсутствии сколов краев и отслоения пускового кольца на бегунке. На бегунке допускается один скол края с одной стороны или два скола с противоположных сторон бегунка длиной до 5 мм и глубиной до Т мм. Замер производите с помощью металлической линейки и приспособления для измерения глубины забоин и риски Сколы краев и отслоения пускового кольца бегунка не допускаются</p>		<p>Если из-за износа контактов или подушки рычажка отрегулировать зазор не удастся, то замените прерывательный механизм</p> <p>При наличии потеков или попадании масла на контакты прерывателя протрите детали замшей или белой бязью, смоченной спиртом и повторите п. 6.7</p> <p>Корпус распределителя и бегунок с трещинами замените</p> <p>Бегунок с повреждением больше допуска замените При наличии скола снимите бегунок, зачистите место скола бархатным напильником или надфилем. Убедитесь, что на месте зачистки нет трещин и установите бегунок на место</p>	

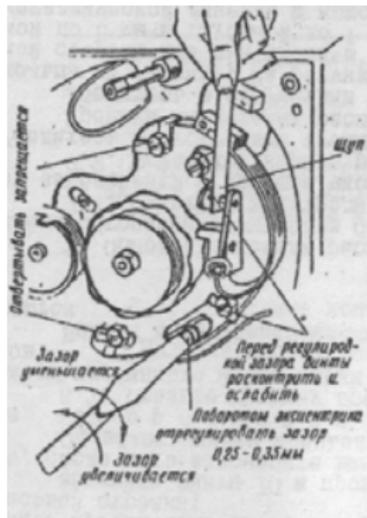


Рис. Т7. Регулирование зазоров между контактами прерывателя

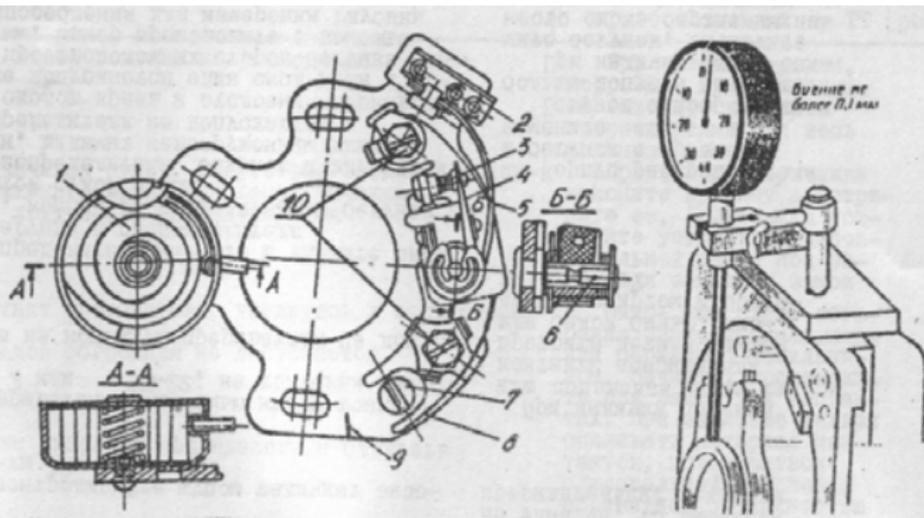


Рис. 18. Пластика прерывателя: 1 - масленка; 2 - сухарь; 3 - контакты; 4 — рычажок; 5 - пружина; 6 — ось рычажка; 7 — эксцентрик; 8 -стойка контактная; 9 - риска регулировочная; 10 - винты

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.04.04	Технологическая карта №33	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>Убедитесь, покачивая рукой бегунок, в отсутствии ослабления его крепления</p> <p>Ослабление крепления бегунка не допускается</p> <p>Убедитесь в отсутствии окиси и следов обгорания на электродах бегунка и корпуса распределителя</p> <p>Окисление и следы обгорания электродов бегунка и корпуса распределителя не допускаются</p> <p>Убедитесь в отсутствии следов обгорания изоляционного слоя корпуса распределителя</p> <p>Следы обгорания изоляционного слоя корпуса распределителя не допускаются</p> <p>7.3. Осмотрите уголек и пружину в центральном гнезде корпуса распределителя, Убедитесь, нажатием рукой, в целостности пружины и отсутствии заедания уголька в своем гнезде</p> <p>Поломка пружины, заедание уголька в гнезде не допускаются</p> <p>7.4. Осмотрите провода на участке от углового штуцера до корпуса распределителя. Убедитесь в отсутствии ослабления и повреждения изоляции провода.</p> <p>Ослабление крепления, обгорание и потеря изоляции провода не допускаются</p> <p>7.5. Осмотрите вывод высокого напряжения. Убедитесь в его чистоте и отсутствии трещин, надиров и следов обгорания изоляции. Проверьте исправность контактной пружины в гнезде крышки распределителя для вывода высокого напряжения</p>		<p>Бегунок с отслоившимся пусковым кольцом замените</p> <p>Выясните причину ослабления крепления бегунка и устраните ее</p> <p>При устранении окиси и следов обгорания электродов следуйте указаниям п. 6.5</p> <p>При наличии следов обгорания изоляционного слоя корпус распределителя замените</p> <p>Разрушенную пружину замените. Выясните причину заедания уголька и устраните ее</p> <p>При ослаблении крепления провода выверните винт II (рис. II), выньте провод и поверните его на небольшой угол, вставьте провод в гнездо до упора и закрепите винтом ТТ. Провод с поврежденной изоляцией замените</p>	

<p>К РО самолета АН-2 Силовая установка</p>	<p>Пункт РО 2.02.04.04</p>	<p>Технологическая карта №33</p>	
<p>Содержание операции и технические требования (ТТ)</p>		<p>Работы, выполняемые при отклонениях ТТ</p>	<p>Контроль</p>
<p>Трещины, надиры, следы обгорания изоляции и неисправность контактной пружины не допускаются</p> <p>7.6. Проверьте индикатором радиальный люфт валика распределителя (рис. ТЭ), покачивая валик рукой за бегунок вверх и вниз, величина люфта валика распределителя должна быть не более 0,1 мм</p> <p>8. Проверьте работу автомата опережения зажигания, для чего поверните бегунок рукой по направлению вращения (по стрелке) а затем отпустите. При исправном автомате опережения зажигания бегунок повернется на 6-8°, заняв исходное положение</p> <p>При проверке автомата не прилагайте больших усилий во избежание повреждения бегунка и текстолитовой шестерни</p> <p>9. Осмотрите кулачковую шайбу прерывателя. Убедитесь в наличии смазки и в отсутствии загрязнения и коррозии</p> <p>Проверку наличия смазки производите с помощью чистой папиросной бумаги'. Если смазка есть, то бумага промаслится</p> <p>' Загрязненную поверхность кулачковой шайбы протрите замшей, смоченной спиртом. Нанесите на рабочую поверхность кулачков мягкой кистью тонкий слой турбинного масла марки Л или ГО-22, не допуская потеков и попадания его на поверхности других деталей</p> <p>Отсутствие смазки, наличие загрязнений и коррозии не допускаются</p> <p>10. В отверстие масленки кулачковой шайбы закапайте медицинской шпатель 5-6 капель турбинного масла марки Л или ГО-22, смажьте фитиль и кулачки</p> <p>11. Осмотрите экран распределителя и угловой штуцер магнето. Убедитесь в отсутствии трещин, видимых невооруженным глазом, ослабления заделки или повреждения резьбы футорок, а также срыва резьбы винтов</p>		<p>При наличии повреждений вывод высокого напряжения замените. Неисправную контактную пружину замените</p> <p>При люфте валика больше 0,1 мм замените магнето</p> <p>При неисправном автомате опережения зажигания замените магнето</p> <p>При наличии коррозии на рабочей поверхности кулачков замените кулачковую шайбу</p>	<p>К</p> <p>К</p> <p>Т</p> <p>Т</p>

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.04.04	Технологическая карта №33	
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях ТТ	Контроль
<p>Трещины, надиры, следы обгорания изоляции и неисправность контактной пружины не допускаются</p> <p>12. Осмотрите бронзовые футорки на задней крышке магнето. Убедитесь в отсутствии ослабления заделки, износа или срыва резьбы футорок Ослабление заделки, износ или срыв резьбы футорок не допускаются</p> <p>13. Осмотрите экранированные провода включения магнето и пусковой провод (на правом магнето) в месте подсоединения его к магнето и гайки их крепления Повреждение, разрыв оплетки, обрыв экранирующего шланга, а также ослабление крепления и некачественная заделка провода не допускаются</p> <p>14. Произведите монтаж деталей, снятых при подготовке магнето для осмотра</p> <p>14.1. Протрите вывод высокого напряжения чистой салфеткой и вставьте его в гнездо втулки магнето до упора</p> <p>14.2. Убедившись в наличии уголька с пружиной, установите распределитель на магнето таким образом, чтобы вырез его совпал с прямоугольной шпонкой на задней крышке, а вывод высокого напряжения свободно и без перекоса вошел в гнездо распределителя</p> <p>14.3. Установите на место экран корпуса распределителя магнето и завинтите три винта крепления. Установите на магнето угловой штуцер, поставьте шайбы и завинтите четыре винта крепления. Затяжку производите с помощью отвертки и ключей <math>S = 7 \times 9</math> и <math>S = 8</math></p> <p>Законтрите винты контровочной проволокой КО 0,8</p> <p>15. В такой же последовательности обслужите правое магнето</p> <p>16. Уберите стремянки от самолета</p>		<p>Угловой штуцер или экран с трещиной замените При ослаблении заделки или срыве резьбы Футорок экран замените. Винты с повреждениями замените При ослаблении заделки, износе или срыве резьбы Футорок замените магнето</p> <p>При обнаружении разрыва оплетки, обрыва экранирующего шланга провод замените</p>	<p>Т</p> <p>Т</p>

К РО самолета АН-2 Силовая установка	Пункт РО 2.02.04.04	Технологическая карта №46	
---	------------------------	---------------------------	--

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходные материалы
Индикатор часового типа; щуп №2, глубиномер	Стремянка 63740/26Т; отвертка 9ПН/М-64953; плоскогубцы комбинированные; ключи открытые S=7х9, S=8, линейка металлическая S=15 мм, кисть волосяная, кисть художественная; пипетка медицинская; напильник бархатный; надфиль; лампа переносная ПЛ-36, зеркало	Салфетки замшевые; салфетки бязевые; спирт — ректификат; масло Л или ТП-22; проволока контрольная КО 0,8

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова величина зазора между контактами прерывателя и ее влияние на величину высокого напряжения магнето?
2. Как проверяется наличие смазки на рабочей поверхности кулачковой шайбы?
3. Почему пусковой электрод бегунка смещен относительно рабочего на  $30^\circ$  в сторону вращения бегунка?
4. В какой последовательности выполняется регулирование зазора между контактами прерывателя?
5. Почему при выходе из строя конденсатора снижается величина высокого напряжения магнето?
6. Назначение автомата опережения зажигания.
7. Почему при наличии нагара на электродах и изоляторе свечи снижается величина высокого напряжения магнето?
8. Как проверить работу автомата опережения зажигания?
9. К чему приведет разрушение керамического изолятора центрального электрода свечи?
10. Укажите основные причины отказа магнето.
11. Каковы неисправности системы зажигания, вызывающие тряску двигателя?
12. Какие дефекты допускаются на бегунке распределителя магнето?
13. Перечислите дефекты коллектора зажигания.
14. Как проверить целостность изоляции проводов системы зажигания?
15. Почему необходимо проверять элементы системы зажигания после определенной наработки двигателя?
16. Каким инструментом следует пользоваться при зачистке контактов прерывателя магнето?
17. Почему необходимо иметь на двигателе пусковую систему зажигания, ее состав?
18. Для чего на резьбовую часть свечи зажигания перед монтажом наносится смазка? ее состав?
19. Какова величина момента затяжки свечи зажигания при ее установке в головку цилиндра?
20. Как контролируется температура головок цилиндров перед демонтажом свечей зажигания?

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать:

- 1) дефектную ведомость;
- 2) таблицу контролируемых (регулируемых) параметров и параметров, оговариваемых техническими требованиями;
- 3) заключение о пригодности обслуживаемой системы к эксплуатации.

Рекомендуемый библиографический список

Л а б а з и н П.С. Авиационный двигатель А1Г-62ИР. Ы.; Транспорт, Т972. 384 с.

Регламент технического обслуживания самолетов Ан-Я. Ч. П? Планер и силовая установка. Периодическое техническое обслуживание /М-во граждан. авиации. М.: Воздушный транспорт, 1983, 68 с.

Технологические указания по выполнению регламентных работ на самолете Ан-2. Выл. 6. Силовая установка /М-во граждан, авиации.

М.: Воздушный транспорт, 1983. 3Т7 с.

## СО Д Е Р Ж А Н И Й

1. Система зажигания двигателя АПиБ2ИР на самолете Ан-2 .....	3
1.1. Назначение и состав системы .....	3
1.2. Принцип работы основной системы зажигания.....	5
2. Влияние элементов конструкции магнето и эксплуатационных факторов на работу системы зажигания.....	8
2.1. РОЛЬ конденсатора, шунтирующего контакты прерывателя .....	8
2.2. Работа магнето при изменении угла опережения зажигания .....	9
2.3. Влияние частоты вращения коленчатого вала двигателя на величину высокого напряжения магнето .....	11
2.4. Влияние величины зазора в контактах прерывателя на работу системы зажигания .....	12
2.5. Влияние нагара на изоляторе свечи на работу системы зажигания .....	14
3. Краткие сведения о конструкции системы зажигания .....	15
3.1. Конструкция магнето.....	15
3.2. Запальная свеча С.Д-48БСМ .....	17
3.3. Коллектор зажигания .....	19
4. Основные неисправности системы зажигания и их внешне проявления.....	22
5. Техническое обслуживание системы зажигания .....	23
5.1. Общие положения .....	23
5.2. Технологические указания выполнения регламентных работ .....	26
Контрольные вопросы.....	43
Содержание отчета.....	44
Рекомендуемый библиографический список.....	44

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ  
АШ-62ИР НА САМОЛЕТЕ АН-2

Составители: И г о н и н Николай Николаевич,

К а р ш и н Дмитрий Валентинович

Редактор Н.С. К у п р и я н о в а

Техн. редактор Г.А. У с а ч е в а

Корректор Н.С. К у п р и я н о в а

Подписано в печать 24.09.94. Формат 60x84

Бумага офсетная. Печать офсетная

Усл.п.л. 2,6. Усл.кр.-отт. 2,7. Уч.-изд.л. 2,5.

Тираж 300 экз. Заказ 362. Арт. С-8 мр/94.

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

4430В6 Самара, Московское шоссе, 34.

ИПО Самарского государственного аэрокосмического  
университета имени академика С. П. Королева.

44300Т Самара, ул. Ульяновская, Т8.