

# **НИЗКОВОЛЬТНЫЙ АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ**

**1КНИ-11Б-Т**

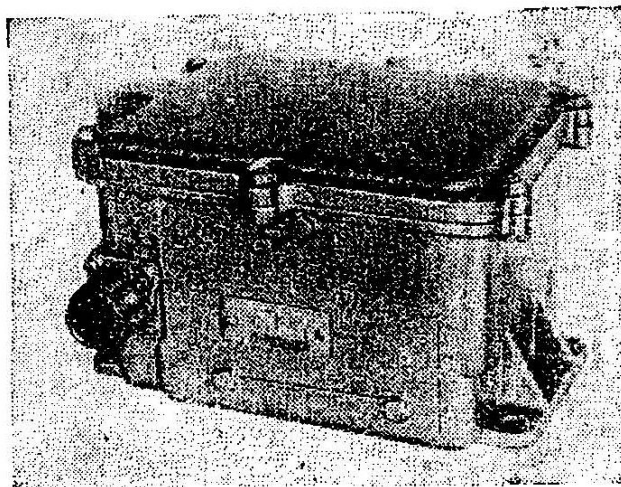
**Краткое техническое описание подготовлено на основе материалов документации ТГ-16М. Специально для сайта <http://turbinium.com>  
В данном ТО описана конструкция, устройство и характеристики агрегата зажигания 1КНИ-11Б-Т**

**Случайность 2017 год**

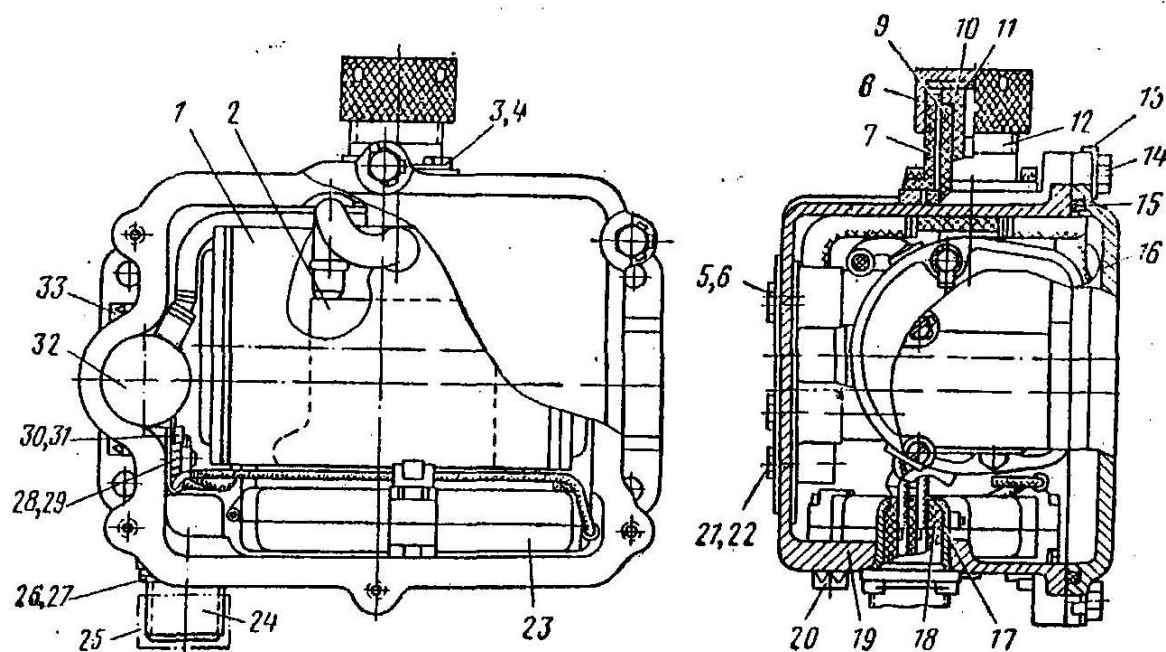
## 2. АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ 1КНИ-11Б-Т

Агрегат зажигания 1КНИ-11Б-Т (фиг. 57, 58) представляет собой индукционную катушку с прерывателями электромагнитного типа, которая вместе с конденсатором и селеновым выпрямителем вмонтирована в металлический корпус.

Агрегат вместе с электроэрозийной свечой СПН-4-З-Т, проводами и арматурой служит для воспламенения топливо-воздушной смеси в камере сгорания двигателя ГТД-16М установки ТГ-16М во время запуска.



Фиг. 57. Агрегат зажигания  
ІКНИ-11Б-Т (внешний вид)



Фиг. 58. Агрегат зажигания ІКНИ-11Б-Т:

1—индукционная катушка; 2—вторичный конденсатор; 3—винт; 4—контрольная шайба; 5—винт; 6—контрольная шайба; 7—контактное устройство; 8—накидная гайка; 9—высоковольтный вывод; 10—уплотнительная трубка; 11—прокладка; 12—ниппель; 13—замок; 14—винт; 15—кольцо; 16—крышка; 17—стакан; 18—пробка; 19—корпус; 20—винт; 21—винт; 22—контрольная шайба; 23—первичный конденсатор; 24—вилка штепсельного разъема; 25—колпачок; 26—винт; 27—контрольная проволока; 28—винт; 29—самоконтрящаяся гайка; 30—контрольная шайба; 31—хомут; 32—селеновый выпрямитель; 33—винт

на свечу	— $2,3 \pm 0,8$ а
Изменение напряжения питания на клеммах штепсельного разъема агрегата:	
а) при запуске двигателя на земле	— от 12 до 30 в
б) при запуске в условиях полета	— от 18 до 30 в
Агрегат работает нормально:	
а) при относительной влажности	— 95—98% при температуре до $+40^{\circ}\text{C}$
б) при изменении температуры окружающего воздуха	— от $-60$ до $+100^{\circ}\text{C}$
Регулировочное значение тока отрыва в первичной цепи агрегата	— $5,2 \pm 0,5$ а
Примечание. Организация-изготовитель выпускает агрегаты с величиной тока отрыва $5,2 \pm 0,5$ а	
Сопротивление изоляции первичной цепи относительно корпуса:	
а) при нормальных условиях	— 20 Мом, не менее
б) после испытания на влагостойкость	— 1 Мом, не менее
в) после нормального теплового режима	— 2 Мом, не менее
Изоляция первичной цепи при работе на шаровой разрядник выдерживает напряжение	— 7 кв амплитудных
Минимальное переходное сопротивление в стыках между деталями экранировки	— не более 600 мком
Режим работы	— повторно - кратковременные циклы
Количество включений в цикле	— не более 6
Перерыв между включениями	— не менее 2 мин
Перерыв между циклами	— не менее 15 мин
Допустимое время работы	— не более 3 мин между включениями с последующим перерывом не менее 15 мин. При продолжительности включения 25 сек агрегат обеспечивает до 3300 включений, из них 50 включений в полете, и до 1500 включений, из них 1440 на земле, продолжительностью до 40 сек и 60 включений в полете продолжительностью 90 сек каждое

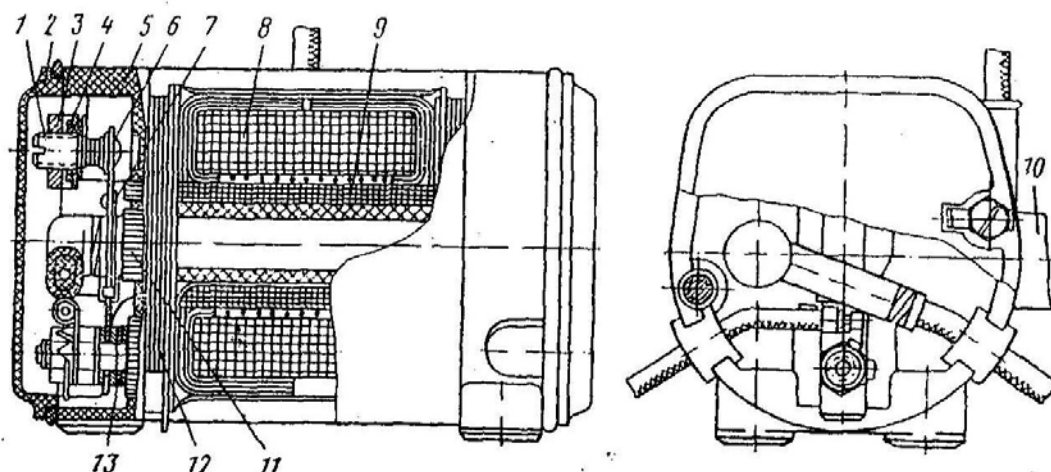
### Конструкция

Агрегат состоит из следующих основных узлов (см. фиг. 58):

- а) индукционной катушки 1;
- б) первичного конденсатора 23;
- в) вторичного конденсатора 2;
- г) селенового выпрямителя 32;
- д) металлического корпуса 19 с крышкой 16.

Индукционная катушка (фиг. 59) состоит из первичной обмотки 9, выполненной проводом ПЭТВ, и вторичной обмотки 8, выполненной проводом ПЭВ-2.

Обмотки навиты на каркас 5, выполненный из прессматериала. Начало и конец первичной обмотки выведены и закреплены в болтах, запрессованных в одном из торцов каркаса. Начало вторичной обмотки выведено в торец каркаса, а конец



Фиг. 59. Индукционная катушка:

1—контактный винт; 2—крышка; 3—пластина; 4—втулка; 5—каркас; 6—пружина прерывателя; 7—якорь прерывателя; 8—вторичная обмотка; 9—первичная обмотка; 10—высоковольтный вывод; 11—сердечник; 12—магнитопровод; 13—регулирующая шайба

обмотки — через высоковольтный вывод 10, выполненный из прессматериала. Магнитная система катушки состоит из ламелированного сердечника 11, опрессованного в каркасе, двух пластинчатых магнитопроводов 12 и двух пластинчатых боковых магнитопроводов, укрепленных изоляционной лентой поверх вторичной обмотки. На обоих торцах катушки установлены электромагнитные прерыватели. Контакты прерывателя изготовлены из платино-иридиевого сплава. Один из них (неподвижный) припаян к контактному винту 1, а второй (подвижный) — к заклепке, укрепленной на пружине прерывателя 6.

Контактный винт ввернут в массивную латунную пластину 3, обеспечивающую достаточный теплоотвод от него, и в резьбовую втулку 4 пружинной пластины.

При изгибе пружинной пластины в резьбе втулки создается постоянный натяг, который и удерживает винт от самоотвертывания.

На пружине прерывателя укреплен якорь 7, выполненный из магнитного материала, благодаря чему якорь притягивается к намагниченному сердечнику.

Конструкция прерывателя позволяет отрегулировать ток размыкания контактов с точностью до 0,1 а. Прерыватели закрываются крышками 2 из прессматериала.

Каждая крышка крепится к торцу каркаса двумя винтами.

Первичный конденсатор 23 (см. фиг. 58) вмонтирован в корпус из прессматериала. Емкость конденсатора  $0,4 \pm 0,05$  мкф, рабочее напряжение 700 в.

Один вывод конденсатора соединен с первичной обмоткой катушки и неподвижным контактом прерывателя, другой — с источником тока и неподвижным контактом прерывателя.

Таким образом, конденсатор включен параллельно контактам прерывателей.

Вторичный конденсатор 2 монтируется в корпусе, выполненном из прессматериала. Емкость конденсатора 1200—1400 пф, рабочее напряжение 4 кв. Один вывод конденсатора соединен со вторичной обмоткой катушки, другой — с корпусом агрегата.

В агрегате установлен селеновый выпрямитель 18ЕЕ24Г-АТ 32. Он имеет только один вывод, который с помощью пружины и контакта присоединяется к началу вторичной обмотки. Вторым выводом выпрямителя служит его металлический корпус, который винтами 33 и хомутом 31 крепится к корпусу агрегата.

Корпус 19 агрегата представляет собой коробку из алюминиевого сплава АЛ2. Заодно с корпусом отлиты лапы с отверстиями для крепления агрегата на двигателе. К корпусу крепятся винтами 26 вилка штепсельного разъема 2РТТ16Б2ШЗ 24, винтами 3 металлический ниппель 12 и заклепками электро-схема агрегата и фирменный ярлык.

Металлический ниппель служит для защиты прессованного высоковольтного вывода от поломки, а также для подсоединения к последнему с помощью контактного устройства и накидной гайки 8 экранированного высоковольтного провода от агрегата к свече. Корпус закрывается крышкой 16, которая крепится к нему шестью винтами 14. Уплотнение между корпусом и крышкой создается резиновым кольцом 15.

### Принципы работы агрегата

Источником питания агрегата служит аккумуляторная батарея, параллельно которой может быть подключен генератор с номинальным напряжением 27 в. Питание агрегата производится по однопроводной или двухпроводной схеме. «Минус» первичной цепи соединен с корпусом внутри агрегата.

Электрическая схема агрегата приведена на фиг. 60.

Особенность данного агрегата состоит в том, что в его первичной цепи имеются два последовательно соединенных электромагнитных прерывателя. При такой электрической схеме напряжение, приложенное к контактам после размыкания прерывателей, распределяется между двумя межконтактными последова-

тельными промежутками. В результате уменьшается вероятность разряда первичной емкости через межконтактные промежутки, а следовательно, и емкостная эрозия контактов. Увеличивается надежность работы агрегата в целом.

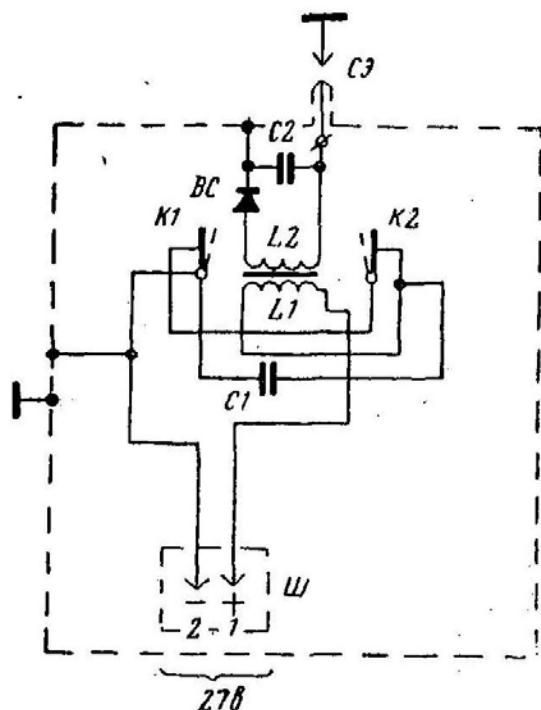
Основным элементом агрегата является индукционная катушка с электромагнитными прерывателями. Намагничивающей обмоткой для электромагнитных прерывателей служит первичная обмотка индукционной катушки  $L1$ . При подключении агрегата через штепсельный разъем  $\text{Ш}$  к источнику питания по первичной обмотке катушки  $L1$  через нормально-незамкнутые контакты прерывателей начинает протекать ток, величина которого возрастает в соответствии с постоянной времени первичной цепи.

Сердечник намагничивается и начинает притягивать к себе якорь прерывателя.

При величине тока около 5 а сила электромагнитного притяжения якоря к сердечнику становится способной преодолеть сопротивление противодействия пружины одного из якорей, ток отрыва которого несколько меньше, и якорь притягивается к сердечнику. При этом магнитное сопротивление системы падает, а магнитный поток возрастает, вызывая отрыв якоря второго прерывателя. Таким образом, обе пары контактов размыкаются почти одновременно.

После размыкания контактов в обмотках катушки, благодаря наличию двух взаимосвязанных контуров, один из которых образуется индуктивностью первичной обмотки  $L1$  и емкостью первичного конденсатора  $C1$ , а второй — индуктивностью вторичной обмотки  $L2$  и общей емкостью вторичного конденсатора  $C2$  и экранированного провода, возникают электромагнитные колебания.

В результате электромагнитных колебаний во вторичной обмотке катушки  $L2$  индуцируется ЭДС, достаточная для пробоя рабочего промежутка свечи, на электродах которой возникает искра. Колебания постепенно затухают. Электромагнитная сила притяжения якоря к сердечнику уменьшается. Под дейст-



Фиг. 60. Электрическая схема агрегата зажигания 1КНИ-11Б-Т:

$L1$ —первичная обмотка;  $L2$ —вторичная обмотка;  $C1$ —первичный конденсатор;  $C2$ —вторичный конденсатор;  $K1$ ,  $K2$ —контакты прерывателей;  $BC$ —селеновый выпрямитель;  $СЭ$ —электроэрозийная свеча;  $\text{Ш}$ —вилка штепсельного разъема



вием упругой силы пружины якорь возвращается в исходное положение, замыкая контакты прерывателя. Вновь начинается нарастание тока в первичной цепи. Периодичность процесса составляет 300—800 импульсов в секунду (зависит от напряжения питания агрегата). Размыкание первичной цепи должно происходить без образования дуги на контактах, так как дуга уменьшает скорость падения тока в обмотке  $L1$  и вызывает значительный износ контактов.

Первичный конденсатор понижает энергию дуги при размыкании контактов и уменьшает длительность ее. Таким образом, первичный конденсатор, являясь элементом первичного колебательного контура, служит также дугогасителем. Оптимальная величина емкости конденсатора обуславливается способностью дугогашения, а также возможностью получения максимального напряжения во вторичной цепи.

Вторичный конденсатор  $C2$  увеличивает емкостную составляющую разряда на свече. При возникновении ЭДС во вторичной цепи конденсатор  $C2$  заряжается до напряжения, равного пробивному напряжению рабочего промежутка свечи. В момент равенства этих напряжений на свече происходит разряд.

Емкостная составляющая разряда облегчает воспламенение топливо-воздушной смеси и способствует очищению свечи от нагара. При работе агрегата на свечу с малым пробивным напряжением (что возможно при повышенной температуре или пониженном давлении окружающего воздуха в районе разрядного промежутка свечи) создается возможность появления во вторичной цепи (через свечу) токов обратного направления, которые, протекая по первичной цепи, препятствуют намагничиванию сердечника. Поэтому сила электромагнитного притяжения якоря к сердечнику, необходимая для отрыва якоря, создается в этом случае током, значительно превышающим 5 а. На контактах, размыкающихся при увеличенном токе, наблюдается повышенное искрение, что нарушает их нормальную работу.

С целью уменьшения искрения контактов во вторичную цепь включен селеновый выпрямитель, который препятствует протеканию токов обратного направления. Этим обеспечивается стабильная работа контактов.