

ABOUT THE ACTUALITY OF THE APPLICATION OF ELECTRICAL HEATING DEVICE OF CARTER OIL FOR ARMAMENT, MILITARY AND SPECIAL TECHNIQUE OF THE NATIONAL GUARDS OF RUSSIA FORCES

Streltsov R.V.¹, Shchegolkov A.V.², Khaerzamanov D.R.³, Dobrovlyanin A.S.⁴
(Russian Federation) Email: Streltsov59@scientifictext.ru

¹Streltsov Roman Vyacheslavovich – PhD in Pedagogical, Associate Professor,
DEPARTMENT OF CONSTRUCTIONS OF AUTOMOBILE AND ARMORED EQUIPMENT;

²Shchegolkov Alexander Vladimirovich – Cadet;

³Khaerzamanov Denis Rustemovich – Cadet;

⁴Dobrovlyanin Artem Sergeevich – Cadet,

FACULTY OF TECHNICAL SUPPORT,

PERM MILITARY INSTITUTE OF THE NATIONAL GUARD OF RUSSIA,
PERM

Abstract: the article reveals the relevance of using preheating means for crankcase oil in armament and military equipment of the Russian National Guard when performing service and combat missions in difficult climatic conditions. The composition and principle of operation of this device are described. The operation of the PTC thermistor as the basis of the heating element is disclosed. The effect of self-regulation of power in the heating element of the device is substantiated.

Keywords: military equipment, engine heating, crankcase oil, self-regulation of power.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПОДОГРЕВА КАРТЕРНОГО МАСЛА ДЛЯ ВООРУЖЕНИЯ, ВОЕННОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИИ

Стрельцов Р.В.¹, Щегольков А.В.², Хаерзаманов Д.С.³, Добровлянин А.С.⁴
(Российская Федерация)

¹Стрельцов Роман Вячеславович – кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра конструкций автобронетанковой техники;

²Щегольков Александр Владимирович – курсант;

³Хаерзаманов Денис Рустемович – курсант;

⁴Добровлянин Артем Сергеевич – курсант,

факультет технического обеспечения,

Пермский военный институт войск национальной гвардии России,

г. Пермь

Аннотация: в статье раскрывается актуальность применения средств предпускового подогрева картерного масла на вооружении и военной технике войск национальной гвардии России при выполнении служебно-боевых задач в сложных климатических условиях, представлена конструкция устройства электрического подогрева картерного масла двигателя внутреннего сгорания с саморегулированием мощности. Описан состав и принцип работы данного устройства. Раскрыта работа PTC-терморезистора как основы нагревательного элемента. Обоснован эффект саморегулирования мощности в нагревательном элементе устройства.

Ключевые слова: военная техника, подогрев двигателя, картерное масло, саморегулирование мощности.

Войска национальной гвардии – войска правопорядка, от скорости их реагирования зависят жизни граждан Российской Федерации, безопасность и сохранность важных государственных объектов, охраняемых войсками.

В условиях низких температур, на образцах вооружения, военной и специальной техники (далее – ВВСТ), оборудованных двигателями внутреннего сгорания, возникают проблемы с запуском двигателя, что в значительной мере снижает боевую готовность. Для облегчения пуска двигателя в условиях низких температур используются штатные предпусковые средства такие как: электрофакельное устройство и подогреватели семейства ПЖД.

В настоящее время с развитием научно-технической отрасли, появилось оборудованное, которое в значительной степени может сократить время на запуск двигателя в условиях низких температур [1].

Наиболее подходящим к специфике войск национальной гвардии можно считать устройство электроподогрева моторного масла двигателя внутреннего сгорания с саморегулированием мощности (патент № 2201525) (рис. 1) [3].

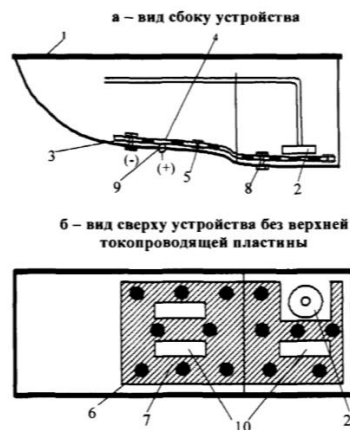


Рис. 1. Устройство электроподогрева картерного масла на РТС-терморезисторах:
 1 – поддон; 2 – маслоприемник; 3, 4 – нижняя и верхняя токопроводящие пластины; 5 – диэлектрические стяжные винты; 6 – РТС-терморезисторы; 7 – диэлектрическая прокладка; 8 – болт; 9 – проходной изолятор; 10 – масляные окна

Сущность устройства заключается в следующем: основная конструкция для подогрева находится в масляном поддоне 1 картера и огибает маслоприемник 2. Конструкция устройства состоит:

- масляный картер 1;
- нижней 3 и верхней 4 токоподводящих пластин, расположенных параллельно;
- диэлектрических стяжных винтов 5, скрепляющих токоподводящие пластины;
- РТС-терморезисторы 6, расположенные децентрализованно между пластинами 3 и 4;
- диэлектрическая прокладка 7;
- минусовая клемма (-) источника питания подводятся к нижней пластине 3;
- болт 8, фиксирующий минусовую клемму;
- плюсовая клемма (+) подводятся к верхней пластине 4;
- проходной изолятор 9;
- масляные окна 10, способствующие лучшему смешиванию верхних и нижних слоев масла.

Работа устройства начинается с подачи напряжения на пластины электрического тока, который проходя через РТС-терморезисторы 6 создает в них сопротивление, что приводит к его нагреванию. При нагревании до «температуры переключения» электрическое сопротивление в саморегулирующихся РТС-терморезисторах резко падает до минимума, снижая потребление электроэнергии. При уменьшении электропотребления тепловой поток от нагревательных элементов 6 снижается, в свою очередь остывают и РТС-терморезисторы. При снижении температуры в нагревательном элементе сопротивление вновь возрастает и повышает температуру нагревательного элемента 6. Этим самым и обуславливается эффект саморегулирования мощности.

РТС-терморезисторы – это электронные компоненты, с положительными коэффициентами сопротивления и выполняющие две функции: нагревателя и температурного датчика. При высоком напряжении электронный компонент греется. При высокой температуре сопротивление уменьшается и потребление электроэнергии уменьшается.

Децентрализованное размещение РТС-терморезисторов 6 по всему сечению поддона 1 снижает до минимума температурную и вязкостную неравномерность масла. При этом каждый РТС-терморезистор 6 реагирует на изменение температуры масла в своей зоне размещения и выполняет одновременно роль датчика температуры, регулятора и нагревательного элемента.

Достоинством устройства является то, что заданная в структуре полупроводникового нагревательного элемента расчетная для каждого вида подогревателя «точка переключения» (точка Кюри для РТС-терморезистора, после которой происходит скачкообразное увеличение его сопротивления), предотвращает нагрев моторного масла двигателя внутреннего сгорания выше температуры, при которой возможно его воспламенение или пригорание, что приводит к изменению физикохимических свойств масла. Основной характеристикой РТС-терморезисторов, которая в значительной степени определяет их характер работы в устройстве электроподогрева моторного масла двигателя внутреннего сгорания для ДВС, является температурная зависимость сопротивления. На рис.2 представлена типовая температурная характеристика сопротивления РТС-терморезистора [1].

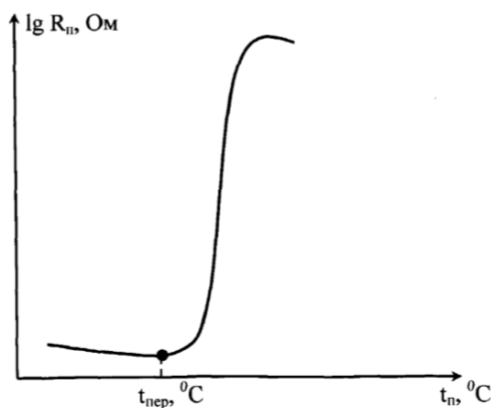


Рис. 2. Типовая температурная характеристика сопротивления РТС-терморезистора

Температурная зависимость сопротивления состоит из участка с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) до температуры переключения ($t_{пер}$), а также положительным ТКС на участке выше $t_{пер}$. В зависимости от типа РТС-терморезистора температура его переключения может находиться в пределах -30 С до 400 С. Форма кривой температурной характеристики РТС-терморезистора также может меняться в широких пределах в зависимости от состава материала и технологии изготовления [1, 2].

На участке выше $t_{пер}$ логарифм сопротивления пропорционален температуре, следовательно:

$$\log R_{n1} = A t + n_1 + A^2 \quad (1)$$

где: R_{n1} , t – сопротивление и температура РТС-терморезистора на участке выше n_1 , Ом, °С;

A – коэффициент, зависящий от физико-химических свойств полупроводникового материала РТС-терморезистора.

Таким образом, конструкция представленного устройства электроподогрева моторного масла двигателя внутреннего сгорания с саморегулированием мощности значительно проще, чем штатных средств предпускового подогрева. Также на графике представлена характеристика саморегулирования устройства, обуславливающее простоту эксплуатации.

Список литературы / References

1. Вендель С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания. М. Химия, 1979. 110 с.
2. Колосюк Д.С., Кузнецов А.В. Автотракторные топлива и смазочные материалы // К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. 191 с.
3. Шувалов А.М. Энергосберегающее устройство электроподогрева зимнего моторного масла двигателя внутреннего сгорания в зимний период / А.М. Шувалов, С.В. Кочергин // Сб. науч. тр. 3-й Междунар. научн.-техн. конф. / ГНУ ВИЭСХ / М., 2003. Ч. 2. С. 292–296.
4. Vendel' S.V. Primenenie smazochnykh masel v dvigatelyakh vnutrennego sgoraniya [The use of lubricating oils in internal combustion engines] // М., КХимиya [M., Chemistry], 1979. P. 110 [in Russian].
5. Kolosyuk D.S., Kuznetsov A.V. Avtotraktornye topliva i smazochnye materialy [Avtotraktornye fuels and lubricants] // К.: Vishcha shk. Head publishing house [K.: Vishha shk. Golovnoe izd-vo], 1987. P. 191 [in Russian].
6. Shuvalov A.M. ENnergoberegayushhee ustrojstvo ehlektropodogreva zimnego motornogo masla dvigatelya vnutrennego sgoraniya v zimnij period [Energy saving device for electric heating of the winter engine oil of an internal combustion engine in the winter period] // Sb. nauch. tr. 3-j Mezhdunar. nauchn.-tekhn. konf. / GNU VIEHSHKH [Sat. scientific tr. 3rd International scientific-tech. conf. / GNU VIESH]. М., 2003. Part 2. P. 292–296 [in Russian].