

Разработка экспериментального стенда
для саморегулируемого устройства
электроподогрева двигателя внутреннего
сгорания при свободно-конвективной
циркуляции*

В последнее время все более актуально становится использование в качестве нагревательных элементов – позисторов, которые обладают свойством саморегулирования потребляемой мощности в зависимости от условий теплообмена, а также обладают высокой надежностью (отсутствие возможности перегрева) и пожаробезопасностью.

Однако, как показывает литературно-патентный анализ, на сегодняшнее время отсутствует научное обоснование методики по исследованию нагревательных устройств, выполненных на основе позисторов и предназначенных для предпускового подогрева двигателя. Поэтому для исследования режимных и конструктивных параметров саморегулируемого устройства электроподогрева двигателя (СУЭД), с целью облегчения запуска в зимний период, ВИИТиНом был разработан лабораторный образец устройства, представленный на рис. 1.

СУЭД состоит из металлического корпуса со штуцерами 5, на внешней поверхности которого закреплены позисторные нагревательные элементы 4, имеющие электрический и тепловой контакт с металлическим корпусом 5 и металлической прижимной пластиной 2. Для

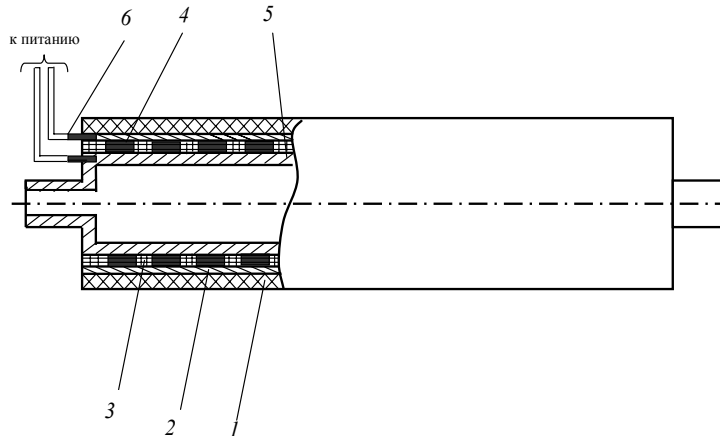


Рис. 1 Схема лабораторного образца саморегулируемого устройства электроподогрева двигателя (СУЭД)

исключения пробоя между металлическим корпусом 5 и металлической прижимной пластиной 2 находится изоляционный паронитовый слой 3 с вырезом для позисторов 4. Сверху лабораторный образец теплоизолирован асбестовым картоном 1. Напряжение 6 подводится к металлическому корпусу 5 и металлической прижимной пластине 2. Для проведения комплекса экспериментальных исследований, над саморегулируемым устройством электроподогрева двигателя (СУЭД), был разработан стенд, представленный на рис. 2. Экспериментальный стенд состоит из двигателя марки СМД-14 1, электроннагревательного устройства СУЭД 2, а также комплекса измерительного оборудования.

Устройство СУЭД 2 подключается с помощью выходного шланга 10 к выходному патрубку ДВС, подключенному к рубашке охлаждения пускового двигателя или к нижнему технологическому отверстию блока двигателя, а с помощью входного шланга 9 – к выходному патрубку ДВС, подключенному к верхнему патрубку ра-

* Работа выполнена под руководством д-ра техн. наук, проф. В.Ф. Калинина и д-ра техн. наук А.М. Шувалова.

диатора. Подобное подключение СУЭД основано на результатах анализа литературно-патентных материалов [1, 2, 3], согласно которым нагревательное устройство необходимо подключать, минуя радиатор, с помощью повышающей петли, обеспечивающей снижения тепловых потерь, а также снижения потерь давления в местных сопротивлениях (радиатор, насос охлаждающей жидкости).

При измерении основных величин используются приборы: для измерения расхода жидкости СВК 3; потребляемый ток, напряжение, мощность измеряются К505 6; измерение температуры производится с помощью термопар ХК 11 (расположение термопар показано на рис. 3).

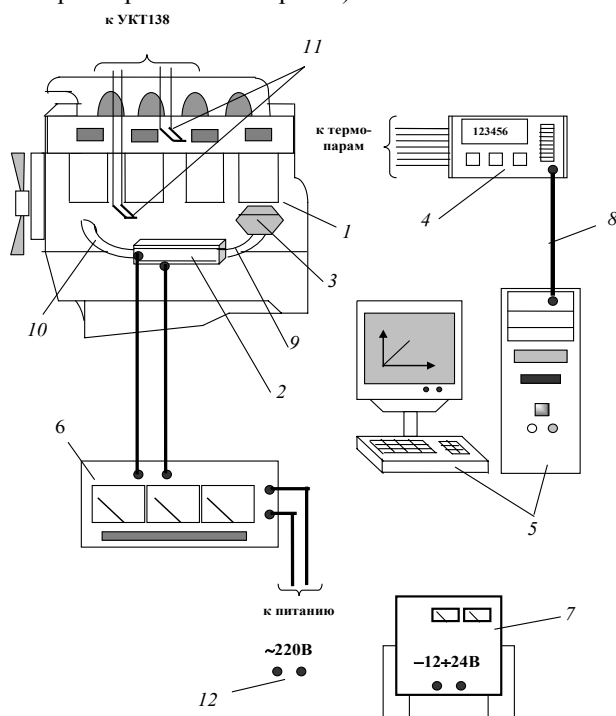


Рис. 2 Экспериментальный стенд

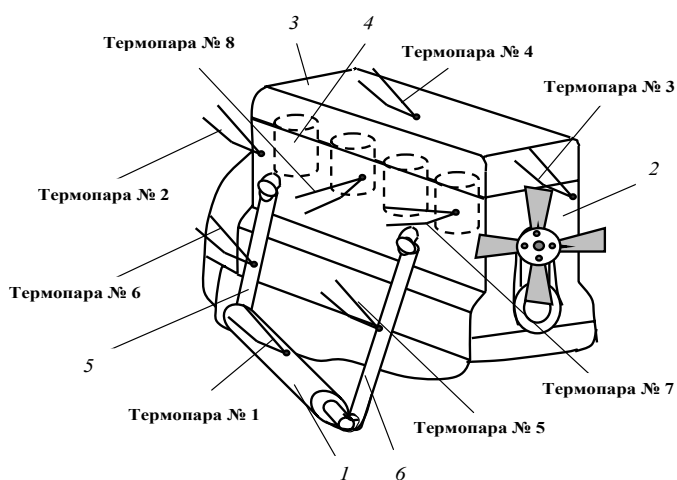


Рис. 3 Расположение термопар

Термопара № 1 на корпусе СУЭД 2, термопары № 2, 5 в выходном шланге 10 и во входном шланге 9 соответственно, термопары № 7, 8 располагаются на гильзах 2 и 4, термопары № 2, № 3 крепятся с внешней стороны на рубашке охлаждения ДВС (СМД-14) рядом с входным шлангом 9 и выходным шлангом 10 соответственно, термопара № 4 располагается в верхней части головки ДВС (СМД-14). С помощью измерителя ТРМ138, через адаптер 8, значения температур попадают на ЭВМ 5, где происходит их обработка.

В зависимости от типа позисторов, подводимое напряжение к СУЭД 2 – ~ 220 В или -24 В 12 от выпрямителя В-ТППД-315-28,5 7.

Таким образом, разработанный экспериментальный стенд позволяет проводить комплексные исследования по изучению температурного поля разогреваемого двигателя, режимов работы СУЭД, а также обосновать его конструктивные параметры:

- 1 Длину СУЭД.
- 2 Площадь проходного сечения СУЭД.
- 3 Толщину стенки СУЭД.
- 4 Площадь внешней поверхности СУЭД
- 5 Площадь внутренней поверхности СУЭД.
- 6 Материал корпуса СУЭД (сталь, алюминий, медь).

7 Количество позисторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Цуцоев, В.И. Зимняя эксплуатация тракторов и автомобилей. 3-е изд. / В.И. Цуцоев. М. : Московский рабочий, 1983. 111 с.

2 Суранов, Г.И. Уменьшение износа автотракторных двигателей при пуске. 1-е изд. / Г.И. Суранов. М. : Колос, 1982. 141 с.

3 Пасечников, Н.С. Эксплуатация тракторов в зимнее время. 1-е изд. / Н.С. Пасечников, И.В. Болгов. М. : Россельхозиздат. 1972, 140 с.

Кафедра «Электрооборудование и автоматизация»