

Система приборного обеспечения исследований и контроля за работой систем — это датчики и регистрирующие приборы для исследования характеристик движения воздуха и охлаждающей жидкости, приборы для снятия характеристик ДВС, а также контрольно-измерительные приборы системы энергообеспечения.

Основные показатели стенда

| | |
|---|--------------|
| Поперечное сечение воздушного коридора | 1500x2000 мм |
| Длина рабочей части | 3500 мм |
| Тепловая производительность | 150 кВт |
| Диапазон измерения скорости набегающего воздушного потока | 0...15 м/с |

Конструкция стенда позволяет: проводить исследования жидкостного и воздушного тракта теплообменника, а также аэродинамики подкапотного пространства. Раздельная установка капотированного отсека в воздушном коридоре и ДВС позволяет в процессе исследования широко варьировать степень заполнения подкапотного пространства; изменять ориентацию теплообменника в пространстве; имитировать набегающий поток воздуха; изменять геометрию и характеристики гидравлического и воздушного трактов теплообменника.

УДК 631.431.73

Б.Е. ЖЕЛЕЗКО, канд.техн.наук,
В.С. КОРВИН-КУЧИНСКИЙ,
Б.Е. ПЫШКИН (БПИ)

РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Термостат двигателя регулирует расход жидкости через радиатор, при этом наблюдаются некоторые негативные явления. В холодное время возникает опасность замораживания воды в радиаторе. В случае переохлаждения в нем незамерзающей жидкости поступление ее в рубашку охлаждения двигателя может вызвать термический удар и выход из строя гильзы цилиндра. Вследствие негерметичности клапанов термостата при перетекании жидкости по перепускному трубопроводу снижается эффективность теплообмена в радиаторе. При установке термостата затраты топлива на привод вентилятора и водяного насоса не снижаются.

Более эффективно регулирование температуры охлаждающей жидкости изменением расхода воздуха через радиатор с помощью жалюзи и выключением вентилятора. Для определения значимости различных средств регулирования температуры жидкости проведен эксперимент в реальных условиях эксплуатации автомобиля МАЗ-73101 при -38°C . Этот эксперимент показал, что эффективность регулирования температуры жидкости вентиляторами более чем в 3 раза выше, чем с помощью жалюзи.

Для данного автомобиля регулятор управления электромагнитной муфтой вентилятора должен обладать требуемой чувствительностью к изменению

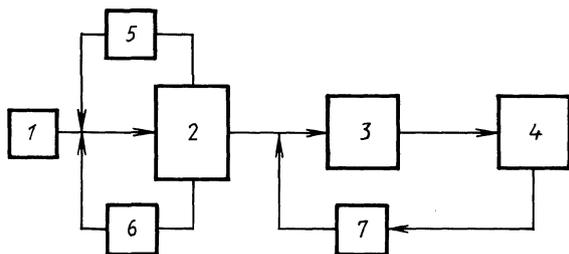


Рис. 1. Блок-схема регулятора температуры охлаждающей жидкости

температуры охлаждающей жидкости, мощностью выходного сигнала не менее 3 А и в то же время обеспечивать возможность включения муфты во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала. В связи с большими динамическими нагрузками в приводе вентилятора технические условия на эксплуатацию автомобиля МАЗ-73101 не допускают включение муфты при частоте вращения более 1000 об/мин.

Разработан и испытан на стенде регулятор температуры охлаждающей жидкости релейного типа (рис. 1), позволяющий применять электромагнитные муфты в качестве исполнительных механизмов на двигателях любой мощности. Он предназначен для поддержания установленного диапазона температур двигателя, а также для снижения нагрузки на механизм привода вентилятора при включении муфты на любых частотах вращения. Особенность регулятора — использование в качестве датчика транзистора с целью повышения точности срабатывания регулятора, а также электронного демпфирующего устройства, позволяющего снизить нагрузки на механизм привода вентилятора.

Регулятор работает следующим образом. При достижении определенной температуры охлаждающей жидкости, на которую регулятор настроен с помощью задатчика 5, сигнал с датчика 1 поступает на собственно регулятор 2, который включает исполнительный механизм 4 через демпфирующее устройство 3. Время разгона вентилятора регулируется задатчиком времени 7. После разгона вентилятора до частоты вращения $n_B = i(n_N - 1000)$ (i — передаточное число механизма привода вентилятора; n_N — частота вращения коленчатого вала, соответствующая номинальной мощности двигателя) ступень разгона отключается и вступает в работу основной блок — собственно регулятор 2.

Температура включения вентилятора изменяется с помощью задатчика температуры 5 в пределах 40...100 °С с точностью до 1 °С. Температура, при которой срабатывает регулятор, определялась по формуле

$$t_{\text{вкл}} = t_{\text{max}} - t_{\text{д}} - t_1 - t_2,$$

где t_{max} — верхний предел рекомендуемой температуры жидкости; $t_{\text{д}}$ — динамический заброс температуры; t_1, t_2 — погрешность соответственно настройки и самого регулятора.

Вследствие того что рекомендуемая температура охлаждающей жидкости двигателей 75...95 °С, нет необходимости включать и выключать вентилятор при изменении температуры на 1...2 °С. В регуляторе предусмотрена возмож-

ность изменения дифференциала температуры (степени нечувствительности) от 4 до 30 °С с помощью задатчика дифференциала 6. При снижении температуры до установленной включается электромагнитная муфта.

Испытания регулятора на стенде показали высокую точность включения и выключения электромагнитной муфты, его высокую надежность. Использование демпфирующего устройства способствует снижению нагрузки на механизм привода более чем в два раза. При включении муфты вручную наибольшее значение момента тормозного устройства при частоте вращения коленчатого вала 1500 об/мин составило 150 Н·м, а при использовании регулятора — всего 70 Н·м (рис. 2). Несмотря на то что применение демпфирующего устройства

обуславливает повышенную интенсивность изнашивания фрикционного кольца муфты, при допустимом числе включений 16 000 можно гарантировать работу привода без замены кольца до капитального ремонта двигателя.

Применение регулятора позволит увеличить долговечность механизма привода вентилятора и двигателя, ликвидировать влияние субъективного фактора на тепловое состояние двигателя, улучшить условия труда водителя и расширить область применения электромагнитных муфт с большой передаваемой мощностью.

УДК 621.431

В.В. КЛЕНИКСКИЙ (БПИ)

БАЛАНСИРОВКА КАРБЮРАТОРА ДВУХТАКТНОГО МОТОЦИКЛЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Способ устранения влияния сопротивления воздухоочистителя на состав топливной смеси балансировкой поплавковой камеры широко применяется для автомобильных карбюраторов. Балансировка осуществляется путем соединения воздушного пространства поплавковой камеры с входным воздушным патрубком карбюратора [1,2]. При этом в одно- и двухцилиндровых двухтактных мотоциклетных двигателях (далее — мотоциклетных ДВС) резко ухудшаются процессы смесеобразования и снижаются показатели работы двигателя.

Характер изменения давления во впускном тракте мотоциклетного ДВС и многоцилиндрового четырехтактного автомобильного различен. У мотоцик-

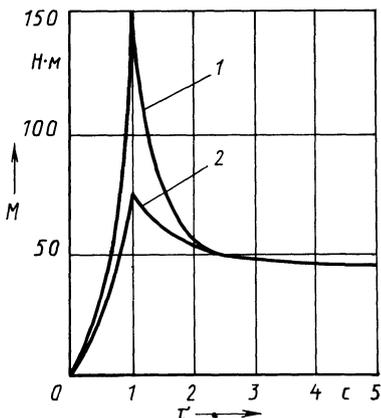


Рис. 2. Изменение нагрузки в приводе вентилятора при различных способах включения электромагнитной муфты: 1 — вручную; 2 — с помощью регулятора