

УДК 621.43

А.В.Звягинцев (5 курс, каф. ДВС), М.И.Куколев, к.т.н., доц.

## ТЕПЛОВОЙ НАКОПИТЕЛЬ В СОСТАВЕ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Применение мобильных машин в условиях низких температур связано с проблемой предпускового подогрева двигателей внутреннего сгорания. На практике установлено, что понижение температуры стенок цилиндров ДВС интенсифицирует их коррозионное изнашивание, а резкие перепады температур вызывают тепловые деформации деталей.

В настоящее время для подогрева двигателя применяется целый ряд устройств [1...4]: электрические и жидкостные нагреватели, тепловые накопители.

К сожалению, в районах, удаленных от источников электроэнергии, использование электрических нагревателей вызывает трудности; при применении жидкостных нагревателей довольно интенсивно расходуется бензин (либо другое топливо) и они пожароопасны. Так, при мощности нагревателя 1500 Вт расходуется 0,2 л/час бензина (подогреватель «Гидроник»). Кроме того, при использовании этих двух видов подогревателей двигатель прогревается неравномерно, особенно по высоте.

При использовании же теплового накопителя можно добиться экономии топлива при пуске бензинового двигателя 30 %, а дизеля — 8 %. После пуска двигателя при окружающей температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  охлаждающая жидкость, циркулирующая через аккумулятор, за несколько секунд разогревается до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Без аккумулятора такая температура достигается через 4 минуты.

Тепловые накопители не требуют дополнительных затрат энергии. Они используют теплоту отработавших газов, либо подключаются к системе охлаждения. Принцип работы накопителя заключается в том, что теплоаккумулирующий материал, находящийся внутри герметичного корпуса, накапливает энергию при плавлении, а отдает ее при затвердевании. Различают две основные конструктивные схемы накопителей: с капсулами и ячейками.

В первом случае большое количество небольших капсул герметично запаены, внутри находится теплоаккумулирующее вещество. При работе двигателя по межкапсульному пространству протекает горячий теплоноситель системы охлаждения. Энергия передается через стенки капсул, происходит плавление вещества и, соответственно, накопление энергии. При разряде холодный теплоноситель протекает между капсул и нагревается за счет энергии, выделяемой при отвердевании теплоаккумулирующего вещества.

Во втором случае теплоаккумулирующее вещество размещается в нескольких сравнительно крупных ячейках. Предусмотрены специальные каналы. По ним протекает теплоноситель системы охлаждения двигателя. Процесс накопления и выделения энергии сходен с рассмотренным выше, однако при такой схеме проще организовать теплообмен при включении устройства в систему отвода отработавших газов. Намного проще и технология производства накопителей, особенно при заправке теплоаккумулирующим веществом и сборке.

Проведенные зимой 2002/2003 гг. испытания теплового накопителя конструкции В.В. Шульгина на городском автобусе ЛИА3-5256 в Санкт-Петербурге подтвердили преимущества тепловых накопителей по сравнению с традиционными подогревателями: отсутствие затрат дополнительного топлива, энергонезависимость от посторонних источников и безопасность эксплуатации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гулин С.Д., Шульгин В.В., Яковлев С.А. Система разогрева двигателя с помощью теплового аккумулятора // Лесная промышленность. 1996. №3. С. 20-21.
2. Карнаухов Н.Н. Приспособление строительных машин к условиям Российского Севера и Сибири. М.: Недра, 1994. 351 с.
3. Куколев М.И. Основы проектирования тепловых накопителей энергии. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001, 240 с.
4. Шульгин В. В., Кукелев Ю. К., Питухин Е. А., Куколев М. И. Математическая модель функционирования и термодинамическая оценка эффективности теплового аккумулятора автомобиля // Автомобильная промышленность. 2003. № 9. С. 16-19.