

УДК 621.43.068.002.8 : 621.43.065.001.57

В. Я. Груданов, Л. Т. Ткачева

Могилевский машиностроительный институт

## УТИЛИЗАЦИОННАЯ КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ СПЕЦАВТОМОБИЛЯ

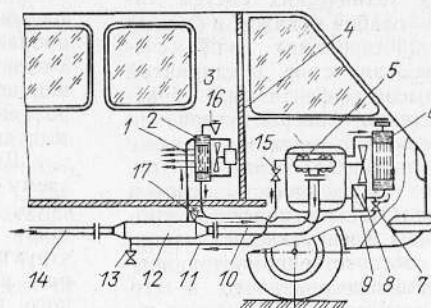
Несмотря на практически повсеместную эксплуатацию спецавтомобилей типа «Скорая медицинская помощь», «Вахтовая», «Автомастерская» и т. п., до настоящего времени не решены вопросы экологически чистого и качественного отопления их пассажирских помещений и создания тем самым надлежащих условий труда и отдыха рабочих во время их перевозки<sup>1</sup>. Один из путей решения этой проблемы — совместная утилизация энергии основных энергоресурсов ДВС: отработавших газов и охлаждающей жидкости (пат. 2282087, США)<sup>2</sup>. На рисунке показана схема утилизационной комбинированной отопительной установки, работоспособность которой проверена в лабораторных и дорожных условиях на спецавтомобиле типа ГАЗ-53.

При включении двигателя 5 образующиеся отработавшие газы по приемной трубе 10 направляются в утилизационный теплообменник 12, где интенсивно охлаждаются, и далее по трубе 14 выбрасываются в атмосферу. Одновременно через теплообменник и радиатор 2 отопителя начинает под действием насоса 8 циркулировать охлаждающая жидкость, при этом в теплообменнике она нагревается, а в радиаторе — охлаждается с помощью вентилятора, расположенного на валу электродвигателя. По трубопроводу 9 уже остывшая жидкость из радиатора подводится к насосу и далее в двигатель, где снова нагревается. Через краны 17 и 13 жидкость удаляется из системы отопления, например, на летний период, а с помощью кранов 7 и 15 она отключается от двигателя. Кран 16 служит для удаления воздуха в момент заполнения системы промежуточным теплоносителем. Тепловые параметры утилизационного теплообменника и радиатора отопителя оптимизированы между собой: приход теплоты вниз равен расходу ее вверх с учетом потерь теплоты при транспортировке промежуточного теплоносителя по трубопроводу 1. При таком условии обеспечивается нормальная работа отопительной установки и ее влияние на тепловой режим двигателя практически не сказывается.

Испытания позволили установить прежде всего высокую тепловую эффективность, малоинерционность и стабильность. Так, например, при нулевой температуре окружающей среды (273 К) температура воздуха, выходящего из радиатора 2 (при условии его свежего забора и скорости автомобиля 60—70 км/ч) составляет около 50 °С (323 К), температура жидкости, поступающей в теплообменник,  $12 \approx 60$  °С. Из теплообменника 12 жидкость уже выходит с температурой близкой к 100 °С (373 К) и подходит к радиатору 2 с температурой около 90 °С (363 К), где охлаждается примерно на 10—15 °С.

Были проведены испытания такой установки с использованием двух стандартных радиаторов от автомобиля ГАЗ-24, при этом проверялась их работоспособность в двух вариантах: радиаторы соединялись между собой параллельно и последовательно. Лучшие результаты получены при установке радиаторов последовательно. От утилизационного теп-

лообменника 12 зависит тепловая эффективность системы в целом, причем в его конструкции предусмотрен механизм регулирования тепловой нагрузки (на рисунке не показан). Утилизационный теплообменник 12 выполняет одновременно и функции глушителя шума (а. с. 1230869, СССР); испытания показали, что снижение температуры отработавших газов на каждые 100 °С обуславливает падение уровня шума на 6—7 дБ. Если отключить вентилятор, то в начальный период работы утилизационный теплообменник 12 можно использовать для ускоренного прогрева двигателя и повышения эффективности работы отопителя кабины водителя. Отметим, что перегрев двигателя не наблюдается даже тогда, когда система отопления не отключена на летний период года: испытаниями установлено — при температуре воздуха окружающей среды +20—25 °С (293—298 К) тепловой режим двигателя сохраняется нормальным.



Рисунок

Схема комбинированной системы отопления спецавтомобиля: 1 — трубопровод подающий; 2 — теплообменник конвективный (радиатор отопления); 3 — салон для пассажиров; 4 — перегородка; 5 — ДВС; 6 — радиатор системы охлаждения двигателя; 7, 15 — краны запорные; 8 — насос; 9 — трубопровод всасывающий; 10 — труба приемная; 11 — трубопровод нагнетательный; 12 — утилизационный теплообменник — глушитель шума; 13, 17 — краны слива; 14 — труба выхлопная; 16 — кран воздушный

Здесь возможно широкое использование стандартных автомобильных узлов и деталей: радиаторов, краников, шлангов, хомутов и т. п., а изготавливать необходимо только один элемент — утилизационный теплообменник, при этом применение специальных технологий, оборудования, приспособлений и высокой квалификации рабочих не требуется.

Особенно перспективно такие комбинированные отопительные системы эксплуатировать на машинах скорой медицинской помощи типа «Латвия» на шасси РАФ-22031 и ее последней модели РАФ-ТАМРО. Для данного типа спецавтомобиля нами разработана техническая документация, необходимая для изготовления и монтажа таких установок. На некоторых заводах и автохозяйствах страны по чертежам МТИ началось изготовление опытных образцов комбинированной системы отопления кузова АТС мощностью 5—10 кВт.

Статья поступила в редакцию и принята в портфель 12.09.88

<sup>1</sup> Груданов В. Я. Использование тепла отработавших газов // Автомобильный транспорт. — 1987. — № 2. — С. 37—38.

<sup>2</sup> Беляев И. Г. Эксплуатация судовых утилизационных установок. 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1987. — 175 с.