

РАДИАТОР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТРАКТОРА МТЗ-80 С ПОЛИУРЕТАНОВОЙ СЕРДЦЕВИНОЙ

Большаков Николай Александрович, аспирант кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им К.А. Тимирязева. nik.mask@mail.ru
Рамиль Тагирович Хакимов, доктор технических наук, доцент кафедры автомобилей, тракторов и технического сервиса ФГБОУ ВО СПбГАУ. Naki7@mail.ru

Аннотация. В целях реализации государственной программы развития газомоторной автотракторной техники, для улучшения теплового баланса газового двигателя был разработан новый перспективный радиатор системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания для тракторов семейства МТЗ-80 на основе полиуретановой сердцевины.

Ключевые слова. Радиатор, полиуретановая сердцевина, система охлаждения, газовый двигатель, автотракторная техника.

При повышении энергонасыщенности автомобилей и тракторов существенно возрастают тепловые нагрузки многих функциональных агрегатов (ФА). Это требует организации отвода в окружающую среду излишков теплоты, так как нарушение надлежащего теплового режима в отдельном ФА препятствует реализации потенциальных эксплуатационных свойств всей машины, вплоть до отказа [1, 2, 5]. В то же время, многообразие условий эксплуатации автомобилей и тракторов обуславливая изменение в широком диапазоне факторов рабочей среды, особенно дорожных и природно-климатических, создает сложную, как в практическом, так и в теоретическом отношении проблему обеспечения требуемого теплового режима ФА.

В связи с этим, необходимо последовательное развитие теории температурно-динамических свойств (ТДС) ФА на основе принципов построения эксплуатационных свойств тракторов и автомобилей. Рассмотрение этой проблемы определяет: дальнейший поиск и научное обоснование измерителей и показателей оценки эффективности систем охлаждения; разработку методов, средств и оборудования для расчета и исследования этих систем; совершенствование рабочего процесса и конструкций теплообменных устройств, снижение их металлоемкости и массы, за счет применения новых экологически чистых безотходных технологий производства [3, 4].

Целью исследований является улучшение эксплуатационных показателей опытного образца тракторного радиатора МТЗ-80 с полиуретановой сердцевиной путем совершенствования температурно-динамических характеристик.

Анализ существующих производителей автотракторных радиаторов показал, что на рынке существуют достаточно большое количество компаний, которые предлагают теплообменники отличающиеся своими конструкционными и рабочими характеристиками.

Не всегда зарубежные аналоги могут удовлетворять требования рабочих характеристик теплообмена отечественных двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в том числе при использовании их на газовых двигателях (ГД), последнее связано с тем, что тепловой баланс меняется из-за совершенствования отдельных систем ГД.

Наряду с зарубежными производителями, немаловажное значения в современном рыночном отношении играют отечественные производители автотракторных радиаторов, способные конкурировать не только на территории России, но и за ее пределами.

В 1987 году в Ленинградском сельскохозяйственном институте (ЛСХИ) в отраслевой научно-исследовательской лаборатории алюминиевых радиаторов (ОНИЛАР) профессором В.В. Бурковым была разработана и отработана технология изготовления пластин с многожильными капиллярами в ряд, в качестве основного конструкционного материала пластин использовался полиуретан.



Материал основных
элементов радиатора:
ПОЛИУРЕТАН

Рис. 1. Тракторный радиатор МТЗ-80 системы охлаждения двигателя с полиуретановой сердцевиной

В 2007 году на основе полиуретановых пластин в ФГБОУ ВО СПбГАУ в лаборатории ОНИЛТА им. В.В. Буркова был изготовлен первый в России опытный образец полимерного тракторного радиатора системы охлаждения ДВС, который представлен на рисунке 1.

В 2019 году в ООО «Научно-производственное объединение «ГАЛИС» совместно с ФГБОУ ВО СПбГАУ, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева и ТД «LUZAR» были произведены ряд испытаний трех радиаторов МТЗ-80, в том числе и опытного образца радиатора «ОНИЛТА им. В.В. Буркова» на основе полиуретановой сердцевины.

Исследования предлагаемого радиатора выявили ряд преимуществ:

- низкая стоимость;
- малый вес;
- ударная прочность;
- устойчивость к агрессивным средам;
- ремонтпригодность;
- продолжительность срока службы.

При этом существует ряд недостатков:

- не высокая теплоотдача (на 7-10% ниже в сравнении с аналоговыми радиаторами);
- относительно высокое гидродинамическое сопротивление (выше на 15-17 % в сравнении с аналоговыми радиаторами).

Стендовые испытания опытного образца радиатора МТЗ-80с полиуретановой сердцевиной проводились в ООО «Научно-производственное объединение «ТАЛИС» (см. рис. 2) в соответствии с ГОСТ Р 53832-2010.



Рис. 2. Стендовые испытания опытного образца радиатора МТЗ-80 с полиуретановой сердцевиной

По результатам экспериментальных исследований опытного образца радиатора были получены зависимости основных показателей (приведенная теплоотдача, аэродинамическое и гидравлическое сопротивления) работы теплообменника приближенные к условиям эксплуатации транспортных средств.

В результате проведенных исследований опытного образца радиатора в сравнении с аналоговыми образцами известных производителей можно сделать следующее заключение:

1. Опытный образец радиатора МТЗ-80 с полиуретановой сердцевиной имеет большие перспективы, в качестве альтернативного радиатора будущего;
2. Повышение теплоотдачи радиатора на 10-15% возможно при помощи комплексного подхода использования алюминиевого оребрения на поверхности полиуретановой пластины;

3. Снижение гидродинамического сопротивления на 15-20% возможно за счет увеличения диаметра пропускной способности капилляров в полиуретановой пластине и количества самих пластин в соте радиатора.

Библиографический список

1. Афанасьев А.С., Хакимов Р.Т., Печурин А.А. Методика испытания кабин автотранспортной техники в лабораторных условиях. В сборнике: Транспорт России: проблемы и перспективы - 2018 Материалы международной-научно-практической конференции. 2018. С. 99-105.

2. Афанасьев А.С., Хакимов Р.Т., Печурин А.А. Температурно-динамические испытания систем кондиционирования кабин автотранспортной техники. В сборнике: Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение комплексной безопасности жизнедеятельности населения материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России. 2017. С. 266-271.

3. Дзюба Е.Ю., Хакимов Р.Т. Анализ средств оценки конструкции и работ по алюминиевым радиаторам, проводимых в лаборатории "ОНИЛТА". Известия Международной академии аграрного образования. 2015. № 25-1. С. 99-101.

4. Дидманидзе О.Н., Хакимов Р.Т., Парлюк Е.П., Большаков Н.А. Пути совершенствования охлаждающих систем при использовании метана в газомоторных двигателях. В сборнике: Доклады ТСХА 2019. С. 7-10.

5. Дидманидзе О.Н., Большаков Н.А., Хакимов Р.Т. Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей путем совершенствования охлаждающих систем. В сборнике: АВТОТРАНСПОРТНАЯ ТЕХНИКА XXI ВЕКА сборник статей III Международной научно-практической конференции. Под редакцией О.Н. Дидманидзе, Н.Е. Зимина, Д.В. Виноградова. 2018. С. 29-45.

УДК 631.314

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАДЕЛЫВАЮЩЕЙ ЧАСТИ КОМБИНИРОВАННОГО СОШНИКА ДЛЯ ПОСЕВА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР

Белякова Елена Сергеевна, ассистент кафедры технологических и транспортных машин и комплексов, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, ebelakova@tvghsha.ru

Фирсов Антон Сергеевич, доцент кафедры технологических и транспортных машин и комплексов, ФГБОУ ВО Тверская ГСХА sevenrom777@yandex.ru

***Аннотация:** в данной статье анализируется взаимосвязь теоретических зависимостей конструктивных параметров заделывающей части с учётом технологических характеристик комбинированного сошника для посева льна-*