

УДК 621.43

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И РАСШИРЕНИЕ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ
ОХЛАЖДЕНИЯ ДИЗЕЛЯ МОБИЛЬНОЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ**

Магистрант – Кобяк А.И., ФТС;

Студент – Сницаренка А.П., 27тс, 3 курс, ФТС

Научный руководитель – Тарасенко В.Е., к.т.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Серьезным препятствием на пути повышения эффективности работы сельскохозяйственных агрегатов, обеспечения их надежности и долговечности является их теплонапряженность. Ввиду этого огромное значение придается созданию охлаждающих систем, обеспечивающих требуемые рабочие температуры агрегатов мобильных машин [1]. Целью данных исследований является повышение тепловой эффективности системы охлаждения, поддержание стационарного температурного режима двигателя внутреннего сгорания (ДВС), снижение энергозатрат на привод вентилятора.

Достаточно эффективной является система охлаждения двигателя внутреннего сгорания серийного трактора ДЭТ-250, состоящая из двух масляных и двух водяных радиаторов, эжекторов, трубчатых соединений, корпусных элементов [2]. В системе охлаждения трактора ДЭТ-250 отсутствует вентилятор и его привод, а воздушные потоки, охлаждающие радиаторы, создаются эжекторами, использующими энергию отработавших газов.

В результате экспериментального исследования эжекторного охлаждения [3] установлено, что охлаждение ДВС с помощью эжектора так же эффективно, как и с помощью вентилятора. При этом степень использования поверхности теплоотдачи радиатора при эжекторном охлаждении выше, чем при вентиляторном.

Система жидкостного охлаждения преимущественно двигателя внутреннего сгорания [4] состоит из радиатора, осевого вентилято-

ра, кожуха вентилятора и эжектора. Недостатком данной системы является невозможность поддержания стационарного температурного режима двигателя по мере изменения нагрузки, а также сложность конструктивного исполнения.

Известна система охлаждения двигателя транспортного средства [5], которая содержит масляный и водяной радиаторы, два эжектора, трубчатые соединения, два вентилятора с гидромуфтами, наличие последних позволяет автоматизировать включение и отключение вентиляторов. Недостатком этой системы охлаждения является невозможность поддержания стационарного температурного режима ДВС в широких диапазонах изменения нагрузки по той причине, что при отключении вентиляторов зона действия двух эжекторов не может полностью покрыть поверхность охлаждения как масляного, так и водяного радиаторов. Кроме того, привод двух вентиляторов требует дополнительных затрат мощности ДВС.

Авторами разработана оригинальная система охлаждения ДВС [6, 7]. Предлагаемая система охлаждения (рисунок 1) включает в себя масляный радиатор 1, расположенный на входе в воздушный тракт, водяной радиатор 2, к поверхности, обращённой к двигателю, которого крепится направляющий кожух 3 с расположенными в нём эжекторами 5, вентилятор 4 и трубчатые магистрали 6.

Система охлаждения работает следующим образом.

При работе ДВС осуществляется привод вентилятора 4, в связи с чем происходит активное просасывание воздушных масс через масляный 1 и водяной 2 радиаторы. Постоянный поток воздуха, проходящий через сердцевины радиаторов, отнимает часть тепла и уносит её в окружающее пространство. Одновременно с этим отработавшие газы от выхлопного коллектора по двум трубчатым магистралям 6 поступают к эжекторам 5. Выходя из эжекторов с большой скоростью, отработавшие газы создают некоторое разрежение (зону пониженного давления), куда, помимо воздушных масс, нагнетаемых вентилятором, стремительно направляются дополнительные воздушные массы, тем самым повышая интенсивность процесса теплоотдачи от поверхностей масляного и водяного радиаторов и эффективность всей системы охлаждения в целом.

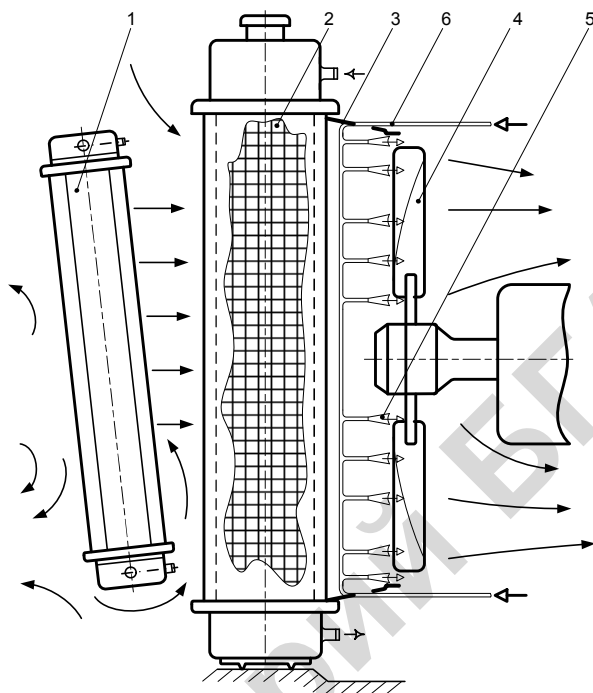


Рисунок 1 – Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания

Расположение эжекторов симметрично по отношению к оси вращения вентилятора в направляющем кожухе 3 позволяет создавать зону пониженного давления, соответствующую площади ометаемой крыльчаткой вентилятора, что обеспечивает равномерное по всей площади охлаждения радиаторов засасывание воздушных масс. Отсутствие застойных участков поверхности охлаждения радиаторов, в которых интенсивность теплоотдачи крайне мала, позволяет поддерживать стационарный температурный режим ДВС при различных нагрузках.

При частичном использовании мощности ДВС, на режимах, когда нет необходимости в интенсивном отводе теплоты от радиаторов, а также при низких температурах окружающей среды, возможна работа системы охлаждения без вентилятора, так как использование энергии отработавших газов в эжекторах позволяет функционировать системе только на эффекте эжекции, что позволяет снизить энергозатраты на привод вентилятора.

С целью повышения надежности и расширения функциональных возможностей системы охлаждения ДВС предложена оригинальная конструкция, использование которой способствует повышению тепловой эффективности системы охлаждения, поддержанию стационарного температурного режима ДВС и снижению энергозатрат на привод вентилятора.

Список использованных источников

1 Якубович, А.И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013. – 473 с. : ил. – (Высшее образование: Магистратура).

2 Дизель - электрический трактор ДЭТ-250. – Л.: «Машиностроение», 1965. – 480 с.

3 Железко, Б.Е. Анализ экспериментального исследования эжекторного охлаждения дизельного двигателя. Автомобиле- и тракторостроение. Исследование автотракторных двигателей. – Минск, 1971. – с. 99–110.

4 Патент RU 2044895 С1, МПК: F01P5/00, опубл. 1995.

5 Патент RU 2252324 С2, МПК: F01P7/14, F01M5/00, опубл. 2005.

6 Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания: пат. 4678 Респ. Беларусь, МПК (2006) F 01P 7/14, F 01M 5/00 / А.И. Якубович, В.Е. Тарасенко; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – № u 20080145; заявл. 22.02.2008; опубл. 30.10.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.– № 5 – С.205.

7 Система охлаждения двигателя внутреннего сгорания: пат. 13150 Респ. Беларусь, МПК (2009) F 01P 5/00, F 01P 7/14, F 01P 3/00 / А.И. Якубович, В.Е. Тарасенко; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – № а 20080207; заявл. 22.02.2008; опубл. 30.10.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010.– № 2 – С. 119–120.