

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВАТЕЛЯ
ДВИГАТЕЛЯ**

Нуртаев А.Ю., студент 4 курса колледжа агротехнологий и бизнеса

Научный руководитель – Стрельцов С.В., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** двигатель внутреннего сгорания (ДВС); предпусковой подогреватель ДВС; теплообменник; масляный картер двигателя; система охлаждения двигателя; годовой экономический эффект.*

В работе представлена технологическая схема и результаты обоснования параметров модернизированного предпускового подогревателя двигателя, обеспечивающего по сравнению с серийными, подогрев не только охлаждающей жидкости, но и моторного масла в картере ДВС.

Анализ использования ДВС в условия Ульяновской области свидетельствует, что при круглогодичной эксплуатации до 33 % срока их службы приходится на период с отрицательными температурами [1-3]. Эксплуатация двигателя при низких температурах особенно его пуск, негативно влияет не только на эффективность его работы, но и существенно снижает ресурс. В связи с этим вопросы технического обеспечения пуска двигателя при низких температурах являются актуальными. Учитывая актуальность данного вопроса целью работы является повышение эффективности использования мобильных машин в зимний период, за счет модернизации предпускового подогревателя двигателя. Предмет работы – процесс предпускового подогрева ДВС. Объект работы – модернизированный подогреватель ДВС. Наиболее перспективным способом облегчения пуска ДВС при низких температурах является реализация внутреннего теплообмена за счет применения автономных подогревателей [4-7]. Данный способ обеспечивает пуск двигателя для любых условий хранения техники и способствует уменьшению интенсивности износа базовых систем ДВС в пусковой период работы при низких температурах окружающей среды. Проведенный обзор применяемых подогревателей двигателя позволяет их

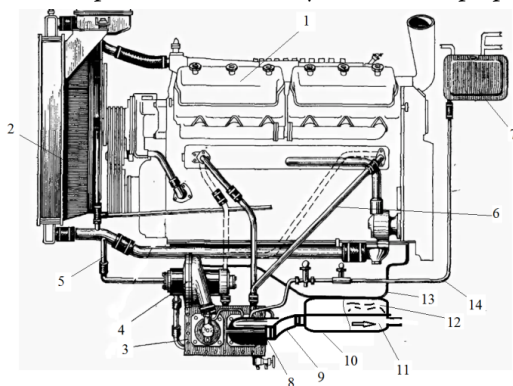
классифицировать по параметрам указанных на рисунке 1, и выявил существенный недостаток, заключающийся, в том что они нагревают только



Рисунок 1 - Классификация предпусковых подогревателей ДВС

Для устранения вышеуказанного недостатка предложена конструктивная схема комбинированного подогревателя ДВС, который обеспечивает одновременный предпусковой прогрев систем охлаждения и смазки двигателя. Суть модернизации, использование теплоты выхлопных газов автономного подогревателя на дополнительный нагрев картера с моторным маслом. Для этого к днищу картера двигателя в зоне забора моторного масла насосом, закрепляется дополнительный теплообменник 10 (рисунок 2), включающий газовую полость 11 и жидкостную 12. Газовая полость 11 дополнительного теплообменника 10, посредством гибкого шланга 9 герметично соединена с выхлопной трубой 8 котла подогревателя 3. Верхняя

полость 12 дополнительного теплообменника заполнена охлаждающей жидкостью и плотно присоединена к днищу масляного картера 13 двигателя 1.



1 - двигатель; 2 - радиатор системы охлаждения двигателя; 3 - котел подогревателя; 4 - нагнетатель воздуха; 5 - трубопровод подачи охлаждающей жидкости в подогреватель; 6 - трубопровод выхода нагретой жидкости из подогревателя; 7 - топливный бак подогревателя; 8 - патрубок выхлопных газов котла подогревателя; 9 - шланг подвода выхлопных газов от котла подогревателя к дополнительному теплообменнику; 10 - дополнительный теплообменник; 11 - газовая камера дополнительного теплообменника; 12 - жидкостная камера дополнительного теплообменника; 13 - масляный картер двигателя; 14 - топливопровод

Рисунок 2 - Конструктивная схема модернизированного подогревателя двигателя

В результате теплообмена между выхлопными газами и охлаждающей жидкостью в полости 12, она нагревается и подогревает моторное масло в картере двигателя. Расчетным путем определена потребная теплопроизводительность модернизированного подогревателя, которая составляет для двигателя ЯМЗ-238НД5 (применяемого на тракторах К744Р, К744Р1) 26,4 кВт. Обоснован потребная емкость жидкостной камеры дополнительного теплообменника - 16 л и её конструктивные размеры ширина и длина основания - 40 см и рабочая ширина 10 см [8-15].

В результате экономического обоснования установлено, что применение модернизированного предпускового подогревателя двигателя тракторов семейства К744Р, при низких температурах за счет более быстрого запуска и выхода ДВС на номинальный тепловой режим работы позволит при

выполнении снегозадержания на 100 га, за счет сокращения расхода ТСМ получить годовой экономический эффект 25080 руб. В результате дополнительные капиталовложения на модернизацию подогревателя 33368,9 руб., окупятся за 1,3 лет.

Библиографический список:

1. Стрельцов С.В. Всережимное устройство контроля загрузки двигателя / С.В. Стрельцов, Р.Н. Мустякимов, А.Г. Татаров // В сборнике: аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения материалы VIII международной научно-практической конференции. Ульяновск 2017. С. 204-209.

2. Уханов А.П. Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата за счет приборного обеспечения контроля и оценки полноты загрузки двигателя / А.П. Уханов, С.В. Стрельцов, Р.Н. Мустякимов, А.Г. Татаров, В.П. Зайцев // Научное обозрение. 2014. №4. С. 14-20.

3. Прошкин, Е.Н. Организация выездных занятий и внеурочная работа со студентами / Е.Н. Прошкин, А.А. Глущенко, Н.С. Киреева, О.М. Каняева, Д.М. Марьин, А.Е. Прошкина // Национально научно – методическая конференция профессорско–преподавательского состава «Инновационные технологии в высшем образовании».- Ульяновск ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2018. - С. 228-231.

4. Глущенко А.А. Влияние биметаллизации на смазывающую способность рабочей поверхности гильзы цилиндра/ А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.- 2011.- № 4.- С. 32-34.

5. Результаты моторных исследований двигателя УМЗ-417 с биметаллизированными гильзами цилиндров/ Д.А. Уханов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов, А.А. Глущенко// Нива Поволжья.- 2011.- № 4 (21).- С. 66-70.

6. Замальдинов М.М. Восстановление эксплуатационных свойств масел/ М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, С.Ш. Хасянов// Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА.- 2016.- С. 75-79.

7. Салахутдинов И.Р. Гильза цилиндров двигателя УМЗ-417 с измененными физико-механическими свойствами/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов, А.А. Глущенко// Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых.- 2010.- С. 132-135.

8. Процесс образования контактной разности потенциалов в сопряжении "поршневое кольцо-гильза цилиндров"/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глуценко, М.М. Замальдинов, А.В. Лисин// Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. Сборник статей III Международной научно-практической конференции.- 2017.- С. 128-131.

9. Глуценко А.А. Восстановление эксплуатационных свойств отработанного моторного масла/ А.А. Глуценко.- Техника и оборудование для села.- 2010.- № 11.- С. 34-36.

10. Глуценко А.А. Очистка отработанных моторных масел от механических примесей и воды фильтрованием/ А.А. Глуценко, М.М. Замальдинов// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции.- 2015.- С. 165-167.

11. Патент № 88996 РФ. Гидроциклон для очистки отработанного моторного масла: № 2009134309/22: заявл. 11.09.2009: опубл. 27.11.2009/ В.И. Курдюмов, А.А. Глуценко, М.М. Замальдинов.

12. Глуценко А.А. Очистка отработанных минеральных моторных масел от загрязнений/ А.А. Глуценко, М.М. Замальдинов// Уральский научный вестник.- 2014.- № 21.- С. 103-109.

13. Замальдинов М.М. Очистка масел ступенчатым методом/ М.М. Замальдинов, К.У. Сафаров, А.А. Глуценко// Сельский механизатор.- 2011.- № 8.- С. 36-37.

14. Микродуговое окислирование поршней ДВС/ Д.М. Марьин, А.А. Хохлов, А.А. Хохлов, А.В. Пугач// Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции.- 2013.- С. 63-65.

15. Глуценко А.А. Моделирование технологических процессов и систем/ А.А. Глуценко, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов.-Ульяновск, 2015.

MODERNIZATION OF PRE-STARTING HEATER ENGINE

Nushtayev A.Yu.

Key words: *internal combustion engine (ICE); engine preheated; heat exchanger; oil sump of the engine; engine cooling systems; annual economic effect.*

The paper presents a technological scheme and the results of substantiating the design parameters of the modernized engine pre-heater, which, in comparison with serial ones, warms up not only the coolant, but also the engine oil in the crankcase of the internal combustion engine.