

УДК 629.113

В.Л. Деркач
АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕДПУСКОВОГО ПІДГРІВУ ДЛЯ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Розглянуто варіанти передпускового підігріву двигунів колісних транспортних засобів для забезпечення необхідного теплового стану при мінусових температурах. Досліджено ефективність роботи передпускових підігрівачів різних типів.

Ключові слова: двигун, передпусковий підігрів, температура, економічність.

Рис. 2. Табл. 1 Літ. 4.

В.Л. Деркач
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА ДЛЯ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Рассмотрены варианты передпускового подогрева двигателей колесных транспортных средств для обеспечения необходимого теплового состояния при отрицательных температурах. Исследована эффективность работы передпусковых подогревателей различных типов.

Ключевые слова: двигатель, предпусковой подогрев, температура, экономичность.

V. L. Derkach
ANALYSIS OF PRE-HEATING DEVICES FOR ROAD TRANSPORT

Variants preheated engines of vehicles to provide the necessary thermal state at subzero temperatures. The investigation of pre-heaters efficiency of various types.

Keywords: engine, pre-heating, temperature, efficiency.

Вступ. Температурний режим має значний вплив на роботу двигуна, особливо на паливну економічність. Експлуатація автомобіля не передбачає безпроблемний пуск двигуна. Проблематичним у зимовий період може бути використання як бензинових так і дизельних агрегатів. Причиною незаведення дизельного двигуна є питання пов'язані з неготовністю агрегату чи паливною системою дизеля та дизпаливом, яким заправляють власники свої автомобілі. У бензинових двигунах причинами відмови можуть бути слабка акумуляторна батарея та несправна система запалення.

Отримати необхідний тепловий стан двигуна можливо багатьма способами. При роботі двигун виділяє тепло, при цьому в непрогрітому стані споживає значно більше палива. Для забезпечення економічності автовиробники та користувачі автомобілів використовують усі можливі варіанти. Для досягнення необхідного теплового стану використовують додаткові опалювачі, передпускові підігрівачі, підігрів паром. Також встановлюють електropідігрівачі, які вмонтовані у картері і гріють мастило, та електropідігрівачі, які підігрівують охолоджуючу рідину.

Основною проблемою для власників автомобілів є перший пуск двигуна після його охолодження до низької температури. Саме мінусова температура створює проблеми запуску і вимагає значно більше часу підготовки автомобіля, а інколи взагалі унеможливає пуск двигуна. Тому важливим науково-практичним завданням є подальше дослідження та покращення систем передпускового підігріву двигунів автотранспорту. Дослідження впливу цих систем має місце у сьогоднішній експлуатації автомобіля, тому що збільшується ресурс таких деталей як стартер, акумуляторна батарея, поршнева група.

Аналізуючи останні публікації, у яких досліджували передпускові підігрівачі, виявилось, що заміри проводились на лісозаготівельних тракторах з дизельними двигунами та спецтехніці в холодному кліматі. Більшість дисертацій по дослідженню передпускового підігріву двигунів написані в Росії.

Новопашин Л. А. досліджував пускові якості дизелів лісотранспортних машин. У праці досліджуються зміни, які відбуваються в паливній системі дизеля, втрата заряду, сумарні теплові втрати. Сирбаков А. П. у своїй роботі працює над питанням забезпечення роботоздатності системи паливоподачі у дизельних тракторів в умовах низьких температур. У цій роботі пропонується використання методу дроселювання та питання теплообміну палива. Телегін П. А. досліджував доведення параметрів та режимів роботи саморегулюючого пристрою електророзігріву незамерзаючої рідини в двигунах автотракторної техніки. Доведений принцип саморегулювання

процесу розігріву охолоджуючої рідини двигуна внутрішнього згорання. Також у роботі була розроблена математична модель процесу розігріву незамерзаючої рідини з саморегулюванням. У праці Симоненка С.В. розроблено загальну методику визначення способу прогріву двигуна автомобіля. Автор дослідив, що для найкращої економії палива слід після пуску двигуна і його роботи до 60 секунд з мінімальною усталеною частотою обертання, виконувати рух автомобіля.

Передпускові підігрівачі поділяють на автономні та неавтономні. За модифікаціями передпускові підігрівачі розділяють для легкових автомобілів, вантажних автомобілів, автобусів.

Автономні підігрівачі встановлюються в автомобіль, врізаючись в систему охолодження двигуна. Під дією напруги свічка розжарювання розігрівается і запалює паливо-повітряну суміш. Тепло передається власним теплообмінником автомобіля і розподіляється по повітряних каналах транспортного засобу.

В автономних підігрівачах значно складніша конструкція. Для прикладу на рисунку 1 зображений саме такий пристрій.

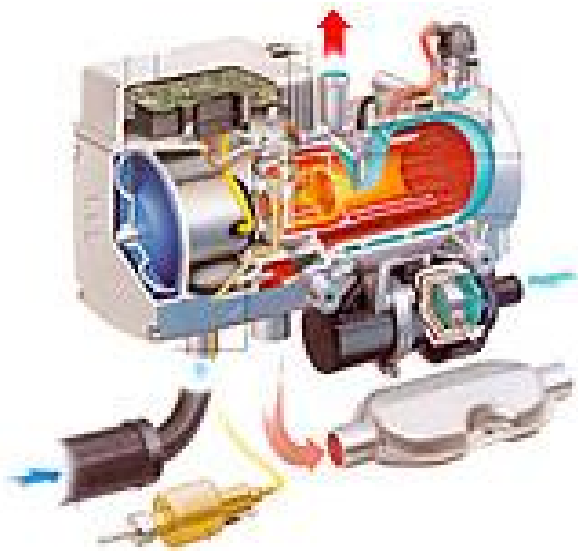


Рис. 1. Автономний передпусковий підігрівач

В основі принципу роботи неавтономних рідинних передпускових підігрівачів лежать: підігрів за допомогою електричної енергії, конвекція (тобто теплообмін у рідкому середовищі). Для роботи такої системи необхідне правильне місце встановлення. При нагріванні рідина розширюється, зменшуючи свою масу і при цьому нагріта речовина підіймається вгору, створюючи рух. Неавтономна система підігріву складається з нагрівального елемента. Цей пристрій являє собою частину з циліндричної труби, в яку впаяний нагрівальний елемент з електричним роз'ємом. Неавтономна система може бути як найпростішою, яка передбачає ручне вмикання та вимикання, але також можлива складна система. Складна система складається з чотирьох функціональних блоків модулів: зарядний пристрій, блок управління часу роботи, обігрівач салону та рідинний обігрівач. Саме складна система забезпечує максимальний комфорт водія. Вона прогріває двигун автомобіля, заряджає акумуляторну батарею та обігрівач салону.

Використовують також акумулятори теплоти. Принцип роботи такої системи полягає у тому, що нагрітий антифриз до робочої температури закачується в тепловий акумулятор, який знаходиться у багажному відділенні, а після охолодження двигуна використовується для його нагріву.

Існує велика кількість видів підігрівачів з різними конструктивними особливостями, які різняться один від одного принципом роботи та способами встановлення. Правильне розташування підігрівача зможе забезпечити найбільшу ефективність роботи. Особливо це має значення для простих рідинних опалювачів без додаткового насосу. Їх поділяють на декілька серій. Різниця – в індивідуальній конструкції для певного двигуна та вільним простором для встановлення. На рисунку 2 зображені різні типи підігрівачів.

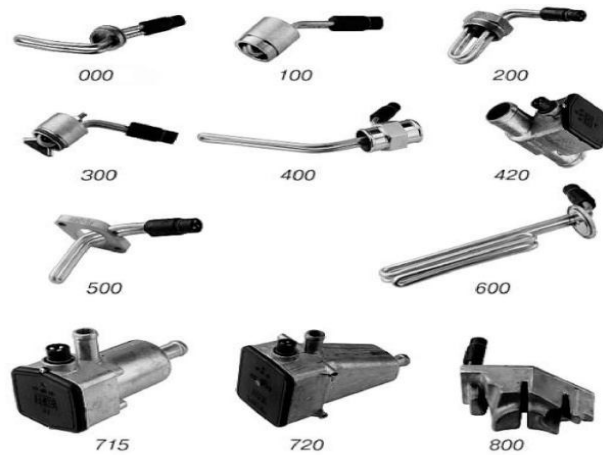


Рис. 2. Передпускові підігрівачі двигуна автомобіля виробника Defa

Таблиця 1. Характеристики передпускових підігрівачів

№ п/п	Виробник	Місце встановлення	Тип підігрівача	Живлення системи керування	Потужність, кВт	Джерело енергії	Час нагріву, хв
1.	Webasto (Німеччина)	Підкапотний простір	Автономний рідинний опалювач	12/24 В	4-9,1	Бензин/дизельне пальне	10-120
2	Webasto (Німеччина)	Салон, кабіна транспортного засобу	Повітряний опалювач	12/24 В	2-9	Бензин/дизельне пальне	10-600
3	Eberspacher (Німеччина)	Підкапотний простір	Автономний рідинний опалювач	12/24 В	4-35	Бензин/дизельне пальне	10-120
4	Eberspacher (Німеччина)	Салон, кабіна транспортного засобу	Повітряний опалювач	12/24 В	2-8	Бензин/дизельне пальне	10-600
5	Brano (Чехія)	Салон, кабіна транспортного засобу	Повітряний опалювач	12/24 В	0,35-1,2	Бензин/дизельне пальне	10-600
7	Планар (Росія)	Салон, кабіна транспортного засобу	Повітряний опалювач	12/24 В	1-4	Бензин/дизельне пальне	10-600
8	ШААЗ (Росія)	Підкапотний простір	Автономний рідинний опалювач	24 В	2-23	Бензин/дизельне пальне	10-600
10	Гольфстрім (Росія)	Багажне відділення	Акумулятор тепла	12В	–	–	30-60
11	Defa (Норвегія)	Патрубки системи охолодження	Рідинний опалювач	–	0,5-0,6	Електро мережа 220 В	30-180
12	Defa (Норвегія)	Масляний картер двигуна	Масильний підігрівач	–	0,25	Електро мережа 220 В	30-160
13	Defa (Норвегія)	Блок двигуна / картер двигуна	Контактний підігрівач	–	0,3	Електро мережа 220 В	30-180
14	Calix (Швеція)	Система охолодження	Рідинний опалювач	–	0,25-0,4	Електро мережа 220 В	30-160

До найбільш поширених відносять групу підігрівачів, які вмонтовують в блок циліндрів. Встановлюють їх через технологічні отвори системи охолодження. Всі підігрівачі розділяють на п'ять груп:

1) підігрівачі, які запресовуються в технологічні отвори. Такі підігрівачі можуть мати різьбове з'єднання і угвинчуються в отвір на місце заглушки. Можливе також кріплення Т-подібного зчеплення, тим самим фіксуючи пристрій, а в підігрівачі по кінцю проточки знаходиться ущільнювальне кільце, що не допускає витікання рідини;

2) підігрівачі, які надягають на шланги та підключають до системи охолодження автомобіля;

3) опалювачі, які кріпляться за допомогою штатного оснащення автомобіля. Це можуть бути спеціальні глянци, кришки, кронштейни;

4) підігрівачі, які підігрівають мастило і встановлюються через спеціальні отвори в картері двигуна. Недоліком такої системи є невисокий нагрів блоку та головки циліндрів, проте саме ця система забезпечує збереження довговічності поршневої групи;

5) контактні підігрівачі під'єднуються з зовнішньої сторони картера двигуна, або на сорочку двигуна.

Аналізуючи підігрівачі найбільш відомих виробників, які представлені в Україні, можна виділити підігрівачі фірм Webasto, Eberspacher, (виробництва Німеччини), Defa (Норвегія), Calix (Швеція), Nanfeng (Китай), Vrano (Чехія), Планар та підігрівачі заводу ШААЗ (Росія). Усі ці виробники пропонують автовласникам додаткові рідинні опалювачі, підігрівачі салонів та автономні опалювачі. Також існують теплові акумулятори Автотерм та Гольфстрім виробництва Росії. Усі ці виробники працюють для одної цілі – забезпечення необхідного теплового стану двигуна та підігріву салону. У таблиці 1 розглянуто різні типи підігрівачів та їх характеристики.

Висновки:

1. Найбільш ефективними є автономні підігрівачі, вони є більш потужними і не залежать від сторонніх джерел енергії.
2. Рідинні опалювачі значно простіші, потребують більше часу для досягнення необхідної температури і додаткове живлення.
3. Контактні підігрівачі та підігрівачі мастила мають невелику потужність, є менш ефективними від інших видів підігріву.
4. Акумулятори тепла прості по конструкції, проте мають невеликий запас теплової енергії і забезпечують недостатньо ефективний прогрів двигуна.
5. Рациональним може бути використання передпускового підігріву в холодну пору року в помірній кліматичній зоні, до якої відноситься значна частина України та Волинська область.

1. Гутаревич Ю.Ф., Симоненко Р.В. Вплив способу прогріву бензинового двигуна на паливну економічність та екологічні показники автомобіля // Системні методи керування, технологія та організація виробництва, ремонту і експлуатації автомобілів: Збірник наукових праць. Випуск 15. – Київ, НТУ, ТАУ. – 2002. – С. 73-77.
2. Крамаренко Г.В., Николаев В.А., Шаталов А.И. Безгаражное хранение автомобилей при низких температурах. М.: Транспорт, 1984. – 136 с.
3. Рішення для автомобільної промисловості: [Електронний ресурс]// URL: <http://www.webasto.com/ua/>. (Дата звернення: 17.09.2013).
4. Электрический предпусковой подогреватель двигателя DEFA [Електронний ресурс]// URL: <http://www.defa.com.ru/>. (Дата звернення: 21.09.2013).

Стаття надійшла до редакції 26.09.2013.