

**В. В. Біліченко<sup>1</sup>**  
**Д. В. Борисюк<sup>1</sup>**

## **УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПЕРЕДПУСКОВОГО ПІДГРІВУ ДВИГУНА В-46 ТАНКА Т-72**

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

Представлено огляд конструкції та принцип роботи підігрівача системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання радянського/російського танка Т-72, розробленого конструкторами та інженерами конструкторського бюро «Уралвагонзаводу». Описано його переваги та недоліки. Запропоновано модифікацію підігрівача системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання

**Ключові слова:** танк, двигун, підігрів двигуна, система передпускового підігріву двигуна, згорання палива, утворення нагару

### **Abstract**

The review of design and working principle of the heater of system of pre-starting heated of internal combustion engine of the Soviet/Russian tank T-72, developed by designers and engineers of design office «Uralvagonzavod» are presented. Describe its advantages and disadvantages. A modification of the heater of system of pre-starting heated of internal combustion engine is proposed

**Keywords:** tank, internal combustion engine, heating of engine, system of pre-starting heated of internal combustion engine, combustion of fuel, formation of carbon deposits

Т-72 – основний бойовий танк (рис. 1), розроблений в СРСР. Прийнятий на озброєння радянської армії у 1973 році.

Танк створений в КБ «Уралвагонзаводу» в Нижньому Тагілі на основі танка Т-64А. Головний конструктор машини – В. Н. Венедиктов [1, 2].

На Т-72 встановлювався двигун В-46 (рис. 2), що розвивав максимальну потужність в 780 к.с. при 2000 об/хв [3].

Двигун В-46 – чотиритактний, V-подібний, 12-циліндровий багатопаливний дизельний двигун рідинного охолодження з наддувом від відцентрового нагнітача. Підігрів двигуна здійснюється за допомогою комбінованої циркуляції рідини: примусової і термосифонної, при цьому масло і рідина підігриваються в баку відпрацьованими газами підігрівача ПЖД-600 [3].

Підігрівач ПЖД-600 (рис. 3) працює на дизельному паливі і підключений до системи живлення двигуна.



Рисунок 1 – Танк Т-72



Рисунок 2 – Двигун В-46

Принцип роботи підігрівача наступний. При згорянні палива виділяється тепло, яким нагрівається охолоджуюча рідина двигуна. Циркуляційний насос з електричним приводом прокачує підігріту рідину через сорочку охолодження двигуна і потім вона знову повертається в котел підігрівача. Пальник підігрівача складається із зовнішнього 17 і внутрішнього 14 циліндрів. Між кришкою і внутрішнім циліндром встановлений завихрювач 16 первинного повітря. Для стабільного горіння внутрішній циліндр пальника має три ряди отворів, через які в камеру згорання подається вторинне повітря. Насосний агрегат підігрівача приводиться в дію від електродвигуна 2, підключеного до акумуляторних батарей танка. Нагнітач 3 і циркуляційний насос 4 кріпляться до електродвигуна з боку вихідного вала, а шестеренчастий паливний насос - з боку колектора. Для регулювання кількості палива, що подається, в паливному насосі є редукційний клапан. Регулюючи гвинтом редукційний клапан, слід домогтися появи слідів полум'я з випускного патрубка підігрівача. Електромагнітний клапан 20 служить для включення подачі палива до форсунки під час пуску підігрівача. Форсунка 18 підігрівача - відцентрового типу з складальним пластинчастим фільтром. При пуску підігрівача паливо подається насосом через відкритий електромагнітний клапан до форсунки. Розпилене форсункою паливо в камері згорання змішується з повітрям, що подається нагнітачем, і запалюється від свічки розжарювання.

Недоліком такої конструкції підігрівача є те, що через наскрізний отвір екрана частина горючої суміші, недостатньо перемішана з повітрям, потрапляє безпосередньо на пластини теплообмінника. Це приводить до утворення нагару на пластинах теплообмінника, внаслідок чого знижується інтенсивність підігріву рідини в них, збільшується час підготовки двигуна танка до запуску. Крім того, безпосередня дія струменя полум'я на пластини теплообмінника і утворення на них нагару приводить до нерівномірного їх нагрівання, утворення на них тріщин, виникнення пожежі і вибухонебезпечних ситуацій в танку.

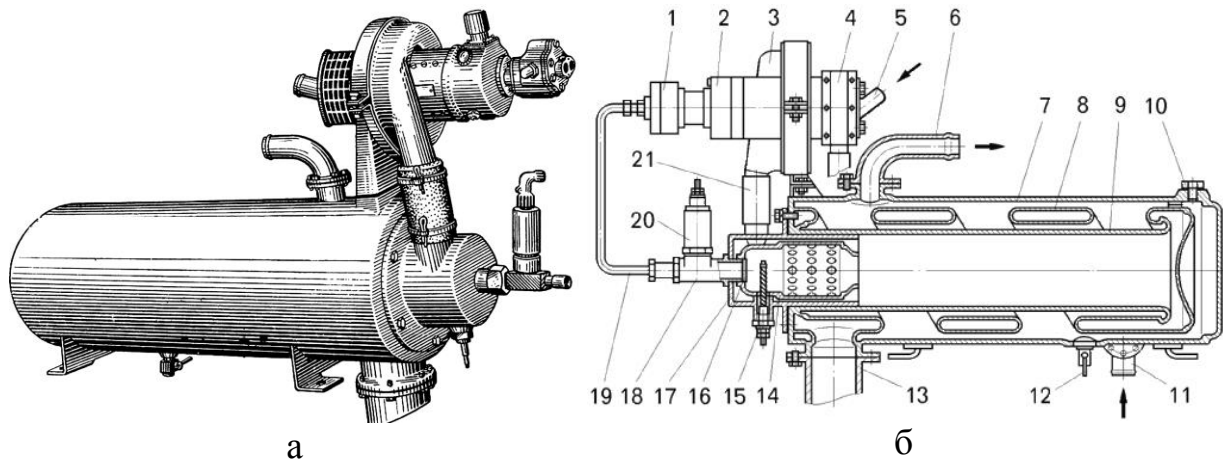


Рисунок 3 – Підігрівач ПЖД-600:

а – загальний вигляд б – конструктивна схема;

- 1 - паливний насос; 2 - електродвигун; 3 - нагнітач повітря;  
 4 - циркуляційний насос; 5 - всмоктуючий патрубок насоса;  
 6 - патрубок відводу нагрітої рідини з котла; 7 - корпус котла (зовнішня сорочка); 8 - зворотний газохід (внутрішня сорочка); 9 - жарова труба камери згорання; 10 - пробка дренажного отвору; 11 - патрубок підведення рідини в котел від циркуляційного насоса; 12 - зливний кран; 13 - відвідна жарова труба; 14 - внутрішній циліндр камери згорання; 15 - свічка розжарювання; 16 - завихрювач; 17 - зовнішній циліндр камери згорання; 18 - форсунка; 19 - паливопровід; 20 - електромагнітний редуктор тиску; 21 - повітропровід

В основу удосконалення системи передпускового підігріву двигуна В-46 танка Т-72 поставлена задача удосконалення підігрівача системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання танка шляхом змінення конструкції стабілізатора полум'я і його розташування між камерою згорання і теплообмінником для зниження утворення нагару на елементах теплообмінника і підвищення надійності та ефективності системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання танка.

Запропонований підігрівач системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання танка (рис. 4) містить котел 1, в якому розміщені камера згорання 2 і теплообмінник 3 пластинчатого типу. Між ними встановлений стабілізатор полум'я 4, виконаний в вигляді порожнистого перфорованого зрізаного конуса. Більшою основою 5 конуса стабілізатор полум'я 4 установлений на одній осі з вихідним отвором камери згорання 2, в якій розміщені форсунка 6 і свічка запалювання 7. Менша основа конуса стабілізатора полум'я 4 обладнана заглушкою 8. Площа вхідного перерізу більшої основи 5 конуса стабілізатора полум'я 4 дорівнює або більша площі вихідного перерізу отвору камери згорання 2. Підігрівник обладнаний

нагнітачем 9 для подачі повітря в камеру згорання 2 і рідини через теплообмінник 3 в двигун внутрішнього згорання.

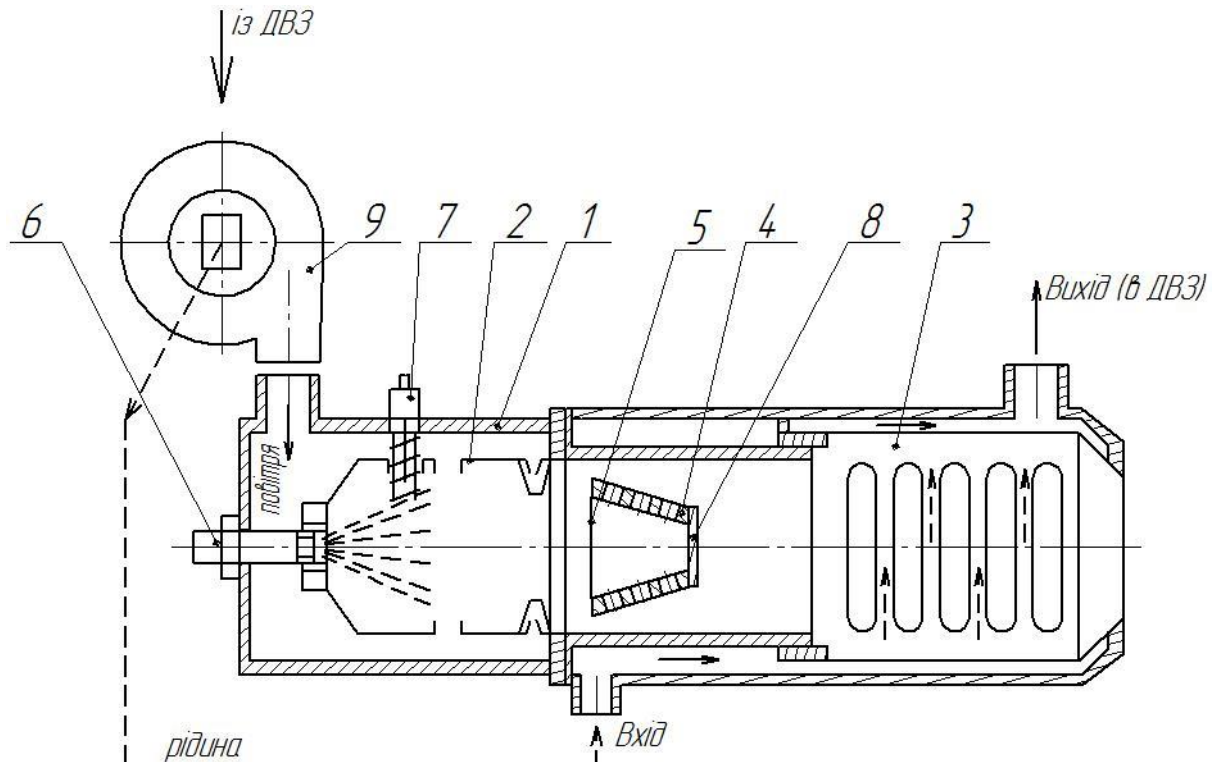


Рисунок 4 – Конструктивна схема розробленого підігрівача:

- 1 - котел; 2 - камера згорання; 3 - теплообмінник;
- 4 - стабілізатор полум'я; 5 - більша основа конуса стабілізатора полум'я;
- 6 - форсунка; 7 - свічка запалювання; 8 - менша основа конуса стабілізатора полум'я; 9 - нагнітач

Обладнання меншої основи стабілізатора полум'я заглушкою запобігає безпосередній дії струменя полум'я на пластини теплообмінника, забезпечує рівномірний їх нагрів і виключає можливість утворення тріщин.

Виконання стабілізатора полум'я перфорованим, встановлення його більшою основою в бік вихідного отвору камери згорання і співвісно з ним і виконання площі вхідного перерізу стабілізатора полум'я не менше площі вихідного перерізу отвору камери згорання сприяє кращому перемішуванню палива і повітря, які виходять з камери згорання, і рівномірному розподілу полум'я по об'єму котла. Крім того, інтенсивне випаровування палива на поверхні стабілізатора полум'я забезпечує його повне згорання і, відповідно, зменшує нагароутворення на елементах теплообмінника.

Запропонований підігрівач системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згорання танка працює таким чином (див. рис. 4). Паливо, що подається через форсунку 6, змішується з повітрям, яке подається

нагнітачем 9 і запалюється свічкою запалювання 7. Завдяки рівності площ вихідного отвору камери згоряння 2 і більшої основи 5 конусу стабілізатора полум'я 4 та їх розміщенню співвісно увесь потік горючої суміші потрапляє усередину порожнини стабілізатора полум'я 4. На стінках стабілізатора полум'я 4 відбувається інтенсивне випаровування палива, його пара змішується з повітрям, процес горіння стабілізується і сприяє більш повному згорянню палива. Через отвори в стабілізаторі полум'я 4 гарячі гази надходять до теплообмінника 3. Прокачування підігрітої в теплообміннику 3 рідини через двигун внутрішнього згоряння здійснюється нагнітачем 9.

Таким чином, запропонована конструкція підігрівача системи передпускового підігріву двигуна внутрішнього згоряння танка виключає місцеві перегрівання теплообмінника, знижує нагароутворення в ньому, що забезпечує підвищення надійності і ефективності підігрівника, скорочує час підготовки двигуна до пуску, підвищує боєготовність танка.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Карпенко А. В. Обзорение отечественной бронетанковой техники (1905-1995 гг.) / А. В. Карпенко. – СПб : Невский бастион, 1996. – 480 с.
2. Павлов М. В. Отечественные бронированные машины 1945–1965 гг. / М. В. Павлов, И. В. Павлов. – М. : Техинформ, 2009. – 250 с.
3. Барятинский М. Б. Т-72. Уральская броня против НАТО. / М. Б. Барятинский. — М. : Эксмо, 2008. – 128 с.

***Біліченко Віктор Вікторович***, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bilichenko\_v@mail.ru

***Борисюк Дмитро Вікторович***, інженер кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: bddv@mail.ru

***Bilichenko Victor***, Sc. D., Professor, Head of the department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: bilichenko\_v@mail.ru

***Borysyuk Dmytro***, engineer of the department of automobiles and transport management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: bddv@mail.ru