

Вимоги до нових енергетичних установок, що використовують при модернізації - циліндрова потужність не менше 250 – 300 кВт, питома ефективна витрата 190 – 192 г/кВтгод, застосування систем електронного керування, напрацювання до капітального ремонту - 3 млн. км. пробігу тепловоза.

Для тепловозів маневрової роботи, дизель поїздів, рейкових автобусів підвищення енергетичної ефективності можливо за рахунок застосування комбінованих енергетичних установок або установок на основі водневих електрохімічних генераторів [3], що дозволяє зменшити шкідливі викиди та вуглецеве забруднення.

[1] Игин В.Н., Научные основы анализа и контроля энергетической эффективности эксплуатируемого парка тепловозов: Автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра техн. наук – М.: МГУПС, 2003.- 47 с.

[2] Марченко А.П., Рязанцев М.К., Шеховцов А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння / Серія підручників у 6 томах. т.4. - Харків: НТУ «ХПІ», 2004. – 360 с.

[3] Meinert, M. Energy storage technologies and architectures for specific diesel-driven rail duty cycles: Design and system integration aspect / M.Meinert, P.Prenleoup, S. Schmid, R.Palacin //Applied Energy. 2015. - 157. P. 619-629.

**УДК: 621.358**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ТЕПЛОВОЗНИХ ДИЗЕЛІВ**

### **INVESTIGATION OF PRECISION PROPERTIES OF PARTS OF FUEL EQUIPMENT OF LOCOMOTIVE DIESELS**

*д.т.н. В.Г. Пузир., д.т.н. Ю.М. Дацун, асп. В.В. Пиво, В.Гозаєв  
Український державний університет залізничного транспорту (Харків)*

*D.Sc.(Tech.) V. Puzyr, D.Sc.(Tech.) Y. Datsun, Ph.D Stud. V. Pyvo, V.Gogaev  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Надійна робота тепловозних дизелів у значній мірі залежить від технічного стану деталей паливної апаратури. Такі показники функціонування, як економічність та екологічність, визначаються майже виключно якістю подачі палива до циліндрів дизеля. Цілком закономірно, що у експлуатації приділяють значну увагу оцінюванню стану елементів паливної апаратури.

Умови надійної роботи двох найважливіших вузлів – форсунки та паливного насосу високого тиску – це забезпечення щільності у прецизійних парах: «голка-розпилювач» та «плунжер-втулка». У процесі ремонту їх стан перевіряють, намагаючись за відносними показниками оцінити співвідношення геометричних розмірів прецизійних пар. Для форсунок тепловозних дизелів правилами ремонту [1] передбачено декілька перевірок, серед яких щільність – як темп падіння тиску у паливопроводі. Для іншої прецизійної пари, а саме «плунжер-втулка», передбачена перевірка у вигляді оцінювання часу, необхідного для просочування певної кількості палива через зазори прецизійної пари.

Технологічне випробувальне обладнання для здійснення таких перевірок розроблялось досить давно, разом із опануванням тепловозної тяги і базувалось на доступних на той час технологіях.

Пропонується замінити підхід до реалізації випробувальних алгоритмів по прецизійній парі «плунжер-втулка». Щільність цієї пари залежить від геометричних розмірів (або ступеню зношеності) та густини рідини, яка протискується через зазори. За умови, що натискування на плунжер здійснюється із постійним зусиллям, визначальним параметром для оцінки стану прецизійної пари є час просочування.

З врахуванням сучасного розвитку техніки авторами запропоновано зміни у методиці випробувань. Розроблено конструкцію спеціалізованого стенду, який в змозі працювати у автоматизованому режимі та оцінювати стан прецизійної пари «плунжер втулка». На відміну від існуючої конструкції (рис. 1) [2] де зусилля до плунжера прикладається постійне і незмінне, у запропонованому стенді це зусилля може змінюватись, його величина реєструється у електронній пам'яті стенду. Також реєструється і час просочування певної порції палива та його температура (рис. 2). До переваг випробувального стенду слід віднести автоматизований режим проведення безпосередньо замірів та створення електронного протоколу. Це підвищить об'єктивність здійснення перевірок та дозволить переносити відомості до електронного паспорта цього вузла.

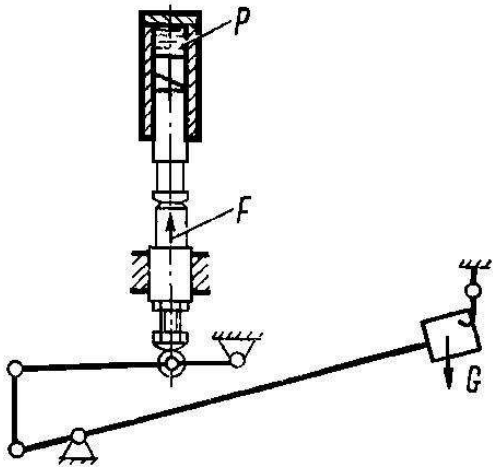


Рис. 1. Пристрій для випробування окремої плунжерної пари

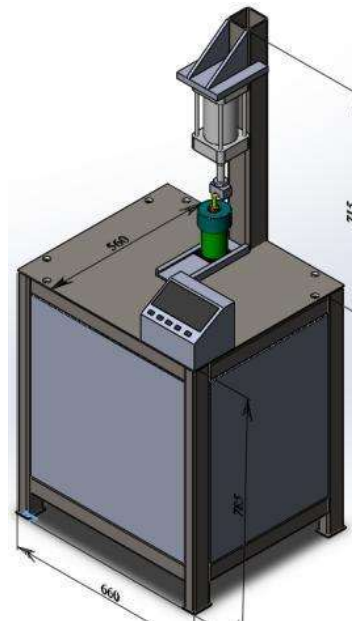


Рис. 2. Стенд для автоматизованого контролю окремої плунжерної пари

На етапі створення цієї технології постає суттєве завдання з оцінки взаємозалежностей між геометричними розмірами деталей, що утворюють прецизійну пару та отримуваними значеннями зусилля, температури та часу просочування. Передбачається проведення ряду дослідів на статистично

доцільній групі прецизійних пар з метою отримання емпіричних залежностей, які у подальшому будуть використовуватись для підбору та формування елементів паливної апаратури тепловозних дизелів.

[1] ЦТ-0042 - Правила технічного обслуговування і поточних ремонтів тепловозів серії ЧМЕЗ, ЧМЕЗТ, ЧМЕЗЕ (на заміну ЦТ-0042), затверджена наказом Укрзалізниці від 24.06.2009 № 367-Ц.

[2] Ремонт тепловозов. Рахматулин М. Д. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Транспорт», 1977. 447 с.

**УДК 621.431.74: 004.94**

## **МОНІТОРИНГ СТАНУ ПРОПУЛЬСИВНИХ УСТАНОВОК СУДЕН ЗМІШАНОГО РАЙОНУ ПЛАВАННЯ**

### **MONITORING OF THE CONDITION OF PROPULSIVE INSTALLATIONS OF VESSELS OF MIXED SWIMMING AREA**

*к.т.н. І.В. Худяков<sup>1</sup>, Ю. Герличі<sup>2</sup>, д.т.н. І.В. Грицук<sup>1</sup>, к.т.н. М.С. Агєєв<sup>1</sup>,  
к.т.н. Д.С. Погорлецький<sup>1</sup>, В.В. Черненко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Херсонська державна морська академія (Херсон)*

<sup>2</sup>*Жилінський університет (м. Жиліна)*

*PhD (Tech.) I. Khudiakov<sup>1</sup>, Prof. J. Gerlici<sup>2</sup>, D.Sc. (Tech.) I. Gritsuk<sup>1</sup>,  
PhD (Tech.) M. Ahieiev<sup>1</sup>, PhD (Tech.) D. Pogorletsky<sup>1</sup>, V. Chernenko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Kherson State Marine Academy (Kherson)*

<sup>2</sup>*University of Zilina (Zilina)*

Однією з важливих передумов забезпечення технічної безпеки плавання є моніторинг параметрів суднових дизелів (головних і допоміжних) в процесі їх експлуатації. Інформація про поточні значення параметрів робочого процесу суднових дизелів під час експлуатації дозволяє обслуговуючому персоналу підтримувати нормальний технічний стан дизелів і попереджати виникнення аварійних ситуацій. На експлуатованих в даний час річкових суднах моніторинг параметрів двигунів найчастіше зводиться до періодичного контролю тисків і температур - за допомогою максиметра персонал визначає максимальні значення тисків газів по циліндрах ( $p_{max}$ ) або тиску в кінці процесу стиснення ( $p_c$ ) при відключеною подачі палива.

До теперішнього часу більшість систем моніторингу суднових двигунів внутрішнього згоряння (СДВЗ) було спроектовано як єдиний програмно-апаратний комплекс, що виробляє запис параметрів і частковий розрахунок робочого процесу в режимі реального часу. Найбільш характерними системами такого типу є NK-5, NK-100, NK-200 фірми Autronica A / S, а також ряд аналогічних систем, розроблених компаніями Terasaki Electric Co., Ltd, Kongsberg, JRCS, Hyundai, Samsung, Honeywell, Sulzer [2]. Системи такого типу покликані вирішувати два завдання: отримання даних в реальному часі і частковий розрахунок робочого процесу, що дозволяє виробникам випускати завершення комплексу моніторингу СДВЗ і надавати технічного персоналу