

Про застосування механічної обробки дизельного палива в умовах експлуатації тепловозних дизелів

Кравець А.М., Кравець В.Г.

Українська державна академія залізничного транспорту

Machining of diesel fuel through hydrodynamic dispersant allows to bring down the wear of fuel apparatus of engine and prolong tenure of its service to 1,4 time. The lacks of the known system of dispersing do not allow to get maximal efficiency of its application.

It is suggested to promote efficiency robots of the system of dispersing by application in it additional tank. Settings of tank - to reduce expenses of energy for processing of diesel fuel and to provide constant giving in a power supply system of a diesel engine of fuel prodispersed to the maximum degree of efficiency.

Механічна обробка дизельного палива має на меті покращити його протизношувальні властивості для кращого захисту від зношування прецизійних пар паливної апаратури дизельного двигуна тепловозу або дизель-поїзду і, відповідно, збільшення строку їх служби. Реалізується вона шляхом пропускання дизельного палива через гідродинамічний диспергатор, в якому механічні домішки подрібнюються до розмірів менших ніж нормальні робочі зазори у парах тертя паливної апаратури. Таким чином механічні домішки стають не тільки нешкідливими з точки зору абразивної активності, але і корисними, оскільки здатні заповнювати впадини мікронерівностей і нівелювати поверхні тертя. До того ж, при проходженні палива через гідродинамічний диспергатор з нього досить ефективно видаляється вода, яка є причиною надмірного корозійного зношування поверхонь тертя паливної апаратури. Як показують проведені дослідження, такий захід здатний знизити зношування пар тертя орієнтовно у 1,35...1,4 рази, тим самим знизивши витрати локомотивного господарства на ремонт паливної апаратури та заміну її досить коштовних елементів.

Для реалізації цього методу пропонується встановити на тепловозі чи дизель-поїзді спеціальну систему диспергування (Пат. 65963 UA), яка складається із шестеренного насосу із власним електроприводом, запобіжного клапану, манометру та гідродинамічного диспергатора. Дизельне паливо забирається насосом із паливного баку пропускається через диспергатор і зливається знову у бак. Нюанс такого способу обробки полягає у тому, що паливо має проходити через диспергатор не тільки під певним тиском, а і певну кількість разів, для досягнення високої ефективності обробки. У той самий час бажано досягти якомога менших енергозатрат на цей процес. Дослідження показали, що перепад тиску на диспергаторі має бути орієнтовно 0,4...0,5 МПа, а кратність обробки 14...16 разів.

Приймаючи до уваги раціональні розміри диспергатора, та можливості насосів, які доцільно застосовувати у системі диспергування, можна вести мову проте, що при встановленні системи диспергування на тепловозах та дизель-поїздах де об'єм палива в баках може досягати декількох тисяч літрів максимальна ефективність гідродинамічного диспергування дизельного палива може бути досягнута лише через декілька годин, а інколи і десятків годин. То б то, енергія на диспергування палива буде витрачатися, а в систему живлення двигуна буде потрапляти дизельне паливо із низьким ступенем диспергування, то б то система диспергування буде працювати неефективно.

Одним із способів підвищення ефективності роботи системи диспергування дизельного палива є застосування додаткового паливного баку незначного об'єму (для тепловозу орієнтовно 30...40 л), в який поступатиме продисперговане дизельне паливо. Бак має два вихідні патрубки, один з яких поєднаний із системою живлення дизельного двигуна через кульковий запірний клапан гравітаційного типу, а другий патрубок через такий же клапан поєднаний із забірним паливопроводом системи диспергування. Продуктивність насосу

системи диспергування має бути у 14...16 разів вище ніж витрата палива дизелем тепловозу чи дизель-поїзда. При наповненні додаткового бака продиспергованим паливом відкриваються обидва клапани і паливо поступає у необхідній кількості у систему живлення, а весь інший об'єм іде на повторне диспергування. Таким чином у додатковому баці досить швидко накопичується дизельне паливо із максимальним рівнем ефективності диспергування, яке постійно поступає у систему живлення дизельного двигуна, а надлишок продиспергованого палива із додаткового бака через зливний патрубок поступає у бак тепловоза.

Така конструкція системи диспергування дозволяє скоротити витрати енергії дизельного двигуна на диспергування палива, оскільки обробці піддається тільки та кількість палива, яка необхідна для роботи двигуна. За рахунок цього ж значно (в десятки і навіть сотні разів) скорочується час необхідний для досягнення максимального ступеню диспергування дизельного палива. Також зменшуються геометричні параметри гідродинамічних диспергаторів, що забезпечує компактність системи.

Оценка эффективности полезного использования энергии дизель-генераторной установки при реостатных испытаниях тепловозов

Бондарь А.А., Гуцин А.М.

Донецкий институт железнодорожного транспорта

В большинстве случаев энергия, вырабатываемая дизель-генераторной установкой (ДГУ) при реостатных испытаниях гасится в водяном реостате. При этом вода в баке реостата нагревается до температуры кипения, а затем энергия ДГУ расходуется на кипение воды в баке.

Одним из направлений расходования энергии ДГУ на пунктах реостатных испытаний тепловозов может быть использование нагретой воды, например, в котельной локомотивного депо. Использование нагретой воды может уменьшить расход топлива, в качестве которого чаще всего используют дефицитное топливо – природный газ.

Целью работы является оценка количества нагретой воды и количества газообразного топлива, которое может быть сэкономлено в котельной за счет использования нагретой воды.

Количество энергии, которое расходуется на нагревание воды в баке реостата, может быть определено через расход топлива с учетом эффективного КПД дизеля, тепловых потерь через стенки бака в атмосфере.

$$E_{\text{в}} = G_m \cdot Q_{\text{н.эст}}^p \cdot \eta_e \cdot (1 - \eta_p) \quad (1)$$

где $E_{\text{в}}$ – количество тепловой энергии, расходуемой на повышение температуры воды в баке реостата, кДж;

G_m – расход дизельного топлива за один цикл реостатных испытаний, кг;

$Q_{\text{н.эст}}^p$ – низшая теплота сгорания дизельного топлива, кДж/кг;

η_e – эффективный КПД дизеля;

η_p – доля потерь теплоты через стенки бака.

Этот же количество тепловой энергии можно выразить через расход нагреваемой воды

$$E_{\text{в}} = G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}} \cdot (t_{\text{зр}} - t_{\text{х}}) \quad (2)$$

где $G_{\text{в}}$ – количество нагреваемой воды, кг;

$c_{\text{в}}$ – удельная массовая теплоемкость воды, кДж/(кг·К);

$t_{\text{зр}}$ – температура, до которой нагревается вода в баке реостата, °С;