

комплексної модернізації експлуатованого парку тепловозів, що включає якомога більшу кількість розглянутих удосконалень.

Отже, результати дослідної експлуатації партії комплексно модернізованих тепловозів показали реальний економічний ефект, що виражається у скороченні витрати палива на 5%. При цьому виявлено підвищення ефективності застосування комплексної модернізації за негативних температур навколишнього середовища. Комплекс теплотехнічних заходів щодо модернізації тепловозів ТЕЗ та 2ТЕ10Л, що сприяють пристосуванню дизель-генераторних установок до специфічних умов експлуатації на залізничному транспорті, здійснюється нині силами локомотивних депо. Очевидно доцільно використання цих теплотехнічних заходів і на заводах при вдосконаленні конструкції тепловозів та дизель-генераторів, а також проведення подальших досліджень, спрямованих на підвищення їх експлуатаційної економічності.

РУКАВІШНИКОВ П.В., ст. викладач

ЛОГВІНЕНКО О.А., к.т.н., доцент

Український державний університет залізничного транспорту

м. Харків, Україна

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ЛОКОМОТИВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Тривала, надійна та економічна робота локомотивних енергетичних установок (ЛЕУ), як відомо, значною мірою залежить від стану паливної апаратури, яка має забезпечити якісну подачу палива протягом усього часу їх експлуатації. Досвід експлуатації показав, що найбільш слабкою ланкою паливних систем є форсунки, ревізія і необхідне регулювання яких проводиться практично на кожному ТО-3 (профілактичному огляді). Як відомо, існуючий метод визначення відмов елементів паливних систем передбачає обов'язкове знімання паливної апаратури з ЛЕУ. При цьому більша частина вузлів паливної апаратури, як показує практика, є придатною до подальшої експлуатації або має дефекти, що легко усуваються на місці. В той же час, знімання паливної апаратури призводить до порушення з'єднань, підвищеного зносу окремих її елементів та зниження надійності роботи. Крім того, додаткове розбирання, огляд і складання вузлів паливних систем призводять до істотних невиправданих матеріальних витрат, непродуктивного простою локомотивів в ремонті. Дефектами паливних форсунок локомотивних енергетичних установок, що найчастіше зустрічаються в експлуатації, є наступні:

- заміна величини затягування пружини (у переважній більшості випадків у бік зниження проти встановлених норм);

- заміна діаметра розпилювальних отворів соплових наконечників (у переважній більшості випадків у бік зменшення внаслідок закоксування);

- знос запірних конусів голок і відповідних поверхонь розпилювачів, що викликає збільшення підйому голок, призводить до втрати форсунками гідравлічної щільності та інших дефектів.

Як відомо, у процесі експлуатації ЛЕУ має місце загоряння розпилювальних отворів соплових наконечників та їх знос під дією палива, що впорскується. Також дослідження показують, що при зменшенні діаметра отворів подача теплопостачальної системи зменшується і навпаки. Так, наприклад, на номінальному режимі зі зміною діаметра отворів від 0,4 до 0,3 мм подача падає на 6 %, на холостому ході – відповідно на 19 %.

За існуючою технологією та діючими правилами ремонту, роботу форсунок оцінюють за результатами випробування на типовому стенді А-106, вважаючи, що при гарному розпиленні палива на стенді вони справно працюють і на ЛЕУ. Однак при нерівномірній затяжці гайок кріплення форсунок можуть виникати деформації її корпусу з порушенням геометрії його внутрішніх порожнин і деталей прецизійного елемента. Це призводить до погіршення якості розпилу та посилення зливу палива в систему через порушення ущільнювального стику між торцями корпусу розпилювача та щільного фільтра. Також при перезатяжці форсунок, навіть при рівномірному їх закріпленні в адаптерах, відбувається деформація корпусу форсунок і корпусу розпилювача, що призводить до погіршення якості розпилювання палива через порушення геометрії розпилювача в районі конуса, що замикає. В той же час нерівномірна затяжка гайок кріплення призводить до згинання корпусу форсунок в межах пружних деформацій. При цьому також має місце погіршення якості розпилювання палива. Дуже часто це супроводжується ослабленням стику між корпусом розпилювача та фільтром.

Слід відмітити, що непрямої контроль технічного стану системи паливоподачі можливий на підставі реєстрації та аналізу параметрів вихідних процесів (вихідних параметрів, що відповідають певному стану в роботі паливної апаратури). В залежності від виду вихідного параметра, що реєструється, діагностування паливної апаратури може бути здійснено:

- за характером підйому голки форсунок;
- за хімічним складом та димністю відпрацьованих газів;
- за критеріями подібності;
- по процесу перебігу тиску паливоподачі;
- за віброакустичними показниками упорскування.

Як відомо методи діагностування паливної апаратури за характером підйому голки форсунки засновані на реєстрації процесу її підйому та посадки, перебіг якого в часі обумовлено технічним станом насоса та форсунки. Однак ці методи не доведені до широкого практичного застосування. В той же час при діагностуванні паливної апаратури за параметрами відпрацьованих газів слід враховувати, що хімічний склад, температура і колір газів є функцією повноти згоряння палива і в рівній мірі залежать, як від технічного стану системи живлення, так і від щільності прилягання поршневих кілець, правильного регулювання газорозподільного механізму, протитиску на випуску та інших причин. Даний метод може бути використаний для діагностування системи живлення при відомому технічному стані циліндро-поршневої групи, газорозподільного механізму, очищувача повітря та ін. Насправді для отримання надійних результатів замість проведення газового аналізу досить визначити вміст солей, що досягається відбором проб випускних газів. Однак цей метод неоднозначний і вимагає багато годин для отримання кінцевого результату.

На даний час застосування методів теорії подібності надає можливість проводити безрозбірний контроль технічного стану прецизійних деталей насоса та форсунки за допомогою найпростіших пристроїв, що підключаються до розриву лінії нагнітання. Також вони дозволяють ставити діагноз на підставі порівняння критеріїв, заздалегідь визначених для технічно справних прецизійних елементів, з критеріями, визначеними щодо контрольованого комплексу паливної апаратури. При цьому в якості вихідних параметрів використовують, як правило, тиск палива та годину – величини, доступні та зручні для вимірювання.

В той же час діагностування паливної апаратури за віброакустичними показниками упорскування полягає в реєстрації і відповідній обробці акустичного сигналу, що генерується голкою форсунки в момент упорскування, причому форма сигналу певним чином залежить від виду несправностей. Відповідне перетворення механічних коливань в електричні здійснюється за допомогою вібродатчика, що встановлюється, як правило, на ковпаку форсунки за допомогою шпильки або магнітних присосок, завдяки чому часу, необхідного для постановки діагнозу, порівняно мало. Недоліками даного методу діагностування є чутливість датчика до способу його кріплення і необхідність використання досить складної вимірювальної апаратури, здатної зменшувати перешкоди, що вносяться працюючим двигуном, які по амплітуді можна порівняти з польовим сигналом, і усереднювати вібросигнал з метою збільшення його стабільності. Однак цей недолік деякою мірою компенсується доступністю та зручністю виміру вихідного параметра.

Слід зауважити, що всі розглянуті методи, задовольняють вимогам зручності і доступності вимірів параметрів вхідних процесів, що є необхідною, але недостатньою умовою при виборі переважного методу діагностування, який повинен давати можливість отримання найбільшої кількості інформації про технічний стан паливної апаратури локомотивних енергетичних установок.

*РУСАКОВА Т.І., д.т.н., професор
ШЕВЧУК В.В., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна*

БЕЗПЕКА ЗАХИСТУ ОСОБИСТИХ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ПРОСТОРИ

Вступ. Інтернет є невід'ємною частиною повсякденного життя кожної людини, яка використовує його для роботи, навчання, розваг, спілкування та інших цілей. Інтернет також використовується для доступу до різноманітної інформації, яка може бути корисною або цікавою для людини. Однак, не всі джерела інформації в Інтернеті є надійними, якісними та достовірними. Деякі з них можуть містити помилки, перекручення, спотворення або навіть вигадки. Тому, людина повинна бути критичною та обережною, коли шукає, читає та використовує інформацію з Інтернету.

Методи дослідження. Користувачі інтернету постійно діляться своїми особистими даними з різними сайтами, додатками та сервісами. Це може призвести до витоку, крадіжки або зловживання їхньою інформацією з боку зловмисників, що може мати негативний вплив на конфіденційність, фінансову безпеку та репутацію. Такого роду небезпечні ситуації виявляються для людей стресовими, що може призвести до негативного фізичного та психологічного впливу на стан їхнього здоров'я в широкому діапазоні: від паніки, тривоги, психічних розладів до інфарктів, інсультів, ракових новоутворень, суїцидів. Тому важливо знати, як захистити свої дані в інтернеті та запобігти потенційним загрозам. У цьому дослідженні розглянуто основні методи та поради щодо кібербезпеки та паролів, якими можна скористатися для покращення захисту свого облікового запису Google, смартфона, месенджерів та соцмереж. Проаналізовано найпоширеніші види кібератак та способи їх уникнення, надано актуальну та корисну інформацію про захист особистих даних в інтернеті для широкого кола читачів.

До найбільш поширених у використанні на практиці відносяться наступні методи: метод двофакторної автентифікації; метод сильних паролів; метод