

УДК 629.4.016 (4)

ДОСВІД ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ КРАЇН ЄВРОПИ

Чигирик Н.Д., Сумцов А.Л., Білецький Ю.В.

EXPERIENCE OF TECHNICAL MANUAL TRACTION ROLLING THE RAILWAYS OF EUROPE

Chigirik N., Sumtsov A., Biletskiy U.

Технічна експлуатація тягового рухомого складу важлива складова функціонування системи залізниць. Тому від ефективності її функціонування залежить економічність роботи залізниць в цілому та забезпечення рівня безпеки руху. Аналіз досвіду країн світу по використанню систем технічної експлуатації надає можливість вивчення отриманих результатів при виборі різних підходів та окремих рішень при технічній експлуатації. В статті розглянуто існуючі системи технічної експлуатації в країнах Європи та виділені особливості їх функціонування.

Ключові слова: технічне обслуговування, технічна експлуатація, локомотиви, технічне обслуговування, система утримання.

Вступ. Розвиток залізничного транспорту невинно пов'язаний з розвитком локомотивного господарства. Від його функціонування в першу чергу досягається переміщення вантажу та пасажирів на залізницях. Технічна експлуатація тягового рухомого складу (ТРС) важлива складова забезпечення ефективності функціонування локомотивного господарства та забезпечення безпеки руху по всьому залізничному транспорту.

Мета роботи. Розглянути функціонування системи технічної експлуатації локомотивів на залізницях країн Європи.

Результати дослідження. Залізниці Франції простягаються на 30 тис. км. Головним оператором залізниць Франції є Société Nationale des Chemins de fer Français (SNCF), що є власником інфраструктури та основним перевізником. Всі пасажирські та більшість вантажних перевезень залізничним транспортом виконуються SNCF. На долю при цьому вантажні перевезення на 35% виконуються приватними компаніями операторами [1-4].

В даний час парк тепловозів SNCF складає 1400 одиниць. Розвиток парку йде в напрямку зниження кількості пасажирських локомотивів на ко-

ристь моторвагонного рухомого складу і збільшення кількості вантажних локомотивів.

Політика компанії в сфері технічної експлуатації забезпечує контроль технічного стану локомотивів протягом життєвого циклу, визначає періодичність робіт з технічного обслуговування і ремонту, проводить технічну політику в області закупівель нового ТРС. Проведенням технічного обслуговування (ТО) та поточних ремонтів (ПР) ТРС займаються в цілому 38 основних підприємств - заводів і великих депо (локомотивних і моторвагонних) і 70 місцевих підприємств [5, 6].

На ринку ТО і ПР в даний час діють п'ять виробничих об'єднань:

- виробники локомотивів;
- історично сформовані компанії-оператори;
- незалежні спеціалізовані підприємства;
- приватні компанії;
- компанії з лізингу локомотивів.

Для тепловозів в компанії SNCF передбачено п'ять рівнів попереджувального технічного обслуговування і ремонту:

- рівень 1 - щоденний технічний огляд і екіпіровку;
- рівень 2 – міжрейсове технічне обслуговування з усуненням незначних дефектів;
- рівень 3 - ремонт малого обсягу з плановою заміною окремих деталей і вузлів;
- рівень 4 - ремонт середнього обсягу;
- рівень 5 - ремонт великого обсягу (капітальний ремонт) з плановим поліпшенням технічних і експлуатаційних параметрів або проведенням модернізації.

В SNCF не практикується закріплення ТРС до певного депо, вважається що сучасна модель системи ремонту повинна забезпечити виконання робіт рівня 2 в будь-якому депо полігону обертання даного ТРС. Однак роботи рівня 3 необхідно проводити тільки на базі небагатьох спеціалізованих підприєм-

ствах. З метою реалізації даної концепції умови взаємодії ремонтних підприємств включають в себе в тому числі базу даних по фактичному пробігу кожного тепловоза для можливості виконання ремонту в найближчому ремонтному підприємстві [6].

SNCF веде постійний пошук шляхів оптимізації співвідношення між ремонтом попереджувальним (із заздалегідь визначеною періодичністю і об'ємом робіт) і ремонтом коригувальним - по фактичному технічному стану. Проводяться дослідження наскільки ефективність організація попереджувального ремонту може знизити потребу в ремонті по технічному стану. При цьому використовується широкий спектр діагностичних пристроїв, ведеться облік зносу різних вузлів і агрегатів локомотивів при плануванні ремонту, а також здійснюється розбивка ремонтних робіт великого об'єму на «модулі» для можливості їх виконання за декілька прийомів (в ході декількох ремонтів) [6].

Запровадження комплексу заходів з покращення організації системи ТО і ПР компанії SNCF за 10 років дозволило в 2 рази підвищити рівень експлуатаційної готовності і знизити кількість відмов локомотивів [7].

Залізничний транспорт Німеччини найбільш розвинений у Європі. Загальна довжина залізничних магістральних колій складає 34 тис. км. Найбільши залізничним перевізником є Deutsche Bahn AG (DB), що повністю належить державі. За результатами 2013 року нею було перевезено 104.3 млрд. т-км бруто вантажів та 2 млрд. пасажирів [8].

Стосовно до локомотивів в Німеччині в збережена традиційна планово-попереджувальна система ремонту (далі - ППР). Однак в рамках діючої ППР цілеспрямованою інженерною діяльністю у поєднанні з високим рівнем організації виробництва можна забезпечити високу надійність тепловозного парку і отримати цілком прийнятні економічні результати [6].

В результаті об'єднання країни DB були отримані великі підприємства колишньої НДР, які займалися ТО і ПР ТПС. Зазначені підприємства мали великий штат персоналу і не дуже високу продуктивність. Так, в ремонтному центрі в Котбусі працювали не менше 10 тис. чоловік. У результаті можлива продуктивність подібних центрів використовувалася на рівні лише 30 % [9].

З метою оптимізації економічної діяльності DB була проведена широкомасштабна програма реорганізації та раціоналізації ремонтного виробництва. З 18 підприємств, що належали DB, залишено 15 (спочатку планувалося залишити всього 10). Крім того, відповідно до досягнутого з профспілками угодою DB не мають права передавати роботи з ремонту локомотивів стороннім організаціям, при цьому сам ремонт тепловозів офіційно був визнаний частиною основної діяльності компанії. Для цього була створена дочірня компанія DB Fahrzeuginstandhaltung, 100 % акцій якої належать DB. Далі, з 35 тисяч чоловік, раніше зайнятих у ре-

монтному виробництві, до 2008 р. залишилося всього 6,8 тис. чол. Одночасно було проведено переорієнтування ремонтних підприємств за видами виробничої діяльності. Так, технічне обслуговування та ремонт дизель-поїздів в даний час проводяться в Касселі, капітальний ремонт і модернізація тепловозів - на заводах в Котбусі і Дессау. При цьому поточні ТО і невеликий ремонт тепловозів виконують регіональні підприємства, які також належать DB. [10, 11],

DB Fahrzeuginstandhaltung - безперечний лідер галузі надання послуг з проведення ТО та ПР рухомому складу в Німеччині. В її активі значиться 850 Замовників, а обсяг продажів досяг 1,15 млрд. євро. Вона вже працює з експлуатаційними компаніями зі Швейцарії, Італії, Нідерландів, Норвегії [6].

Важливим напрямом оновлення ТРС в Німеччині стала модернізація наявного парку за рахунок застосування досягнень техніки та використання сучасних силових установок. Для цього на першому етапі були обрані серії локомотивів подальша експлуатація яких економічно обгрунтована, інші були реалізовані приватними перевізникам та промисловим підприємствам як в самій Німеччині та і в сусідніх країнах. На другому етапі для кожної одиниці ТРС, з тих що планувалися до модернізації, було визначено необхідний об'єм заміни силового устаткування та несучих конструкцій. Такий підхід дозволив отримати сучасний ТРС за менші витрати часу та коштів, що в подальшому надало змогу DB вийти на лідируючі позиції в сфері залізничних перевезень в Європі.

Основний оператор залізниць Польщі є державна компанія PKP. Крім неї перевізним процесом на залізницях займається ряд менших приватних компаній. У власності PKP, промислових підприємств і приватних операторів за підсумками 2013 року знаходиться понад 2370 тепловозів, у тому числі у власності дочірнього підприємства PKP - PKP CARGO, знаходиться понад 1400 локомотивів. Середній вік тепловозів перевищує 35 років. Природне зношення локомотивів від експлуатації, відсутність якісних запасних частин призвели до суттєвого погіршення стану локомотивного парку. Середній рівень технічного зносу маневрових і магістральних тепловозів перевищив 80%. Такий технічний стан тепловозного парку Польщі є незадовільним і не відповідає потреби ринку. Основним напрямком оновлення парку є модернізація з використання різних проектів. За останні 10 років реалізується поступове оздоровлення тепловозного парку шляхом його модернізації. Так наприклад було модернізовано 50% тепловозів серії ST44, 30% маневрових тепловозів серії SM42 та 20% серії SM48. [12, 13].

Компанією PKP CARGO прийнята планово-попереджувальна система ТО та ПР локомотивів що базується на принципі проведення планових видів ТО та ПР за пробігом локомотива. Для модернізованих тепловозів M62M фірми Rail Polska використовується аналогічна система проведення ТО та ПР

але з подвійним нормуванням: за пробігом та за кількістю виробленої електричної енергії. Використання подвійного нормування з використанням кількості виробленої енергії дозволяє враховувати умови експлуатаційної роботи (зокрема завантаженість силової установки).

Компанія Vossloh Locomotives, що займається виготовленням вантажних тепловозів поступово розширює спектр надаваних послуг. Хоча більшість компаній-операторів мають власні потужності для обслуговування та ремонту, при виникненні необхідності ремонтів великого об'єму, наприклад після аварії, вони переважно обирають компанію-виробника для його проведення. Зараз Vossloh поступово розширює свою діяльність за межі Німеччини [6].

Найбільшим виробником ТРС у Німеччині є корпорація Siemens. У середньому до 50 % продажів її локомотивів супроводжується контрактами на здійснення після продажного фірмового технічного обслуговування. Таким чином компанія-перевізник отримує новий ТРС уже з розробленою системою ТО та ПР що проводиться на потужностях виробника ТРС [6, 9].

Тепловози компанії Alstom сімейства Prima компанії Alstom поставляються як в саму Францію, так і на залізницю інших країн, включаючи Іспанію, Іран, Сирію і Шрі-Ланку. Для задоволення вимог клієнтури компанія Alstom Transport створила на заводі в Бельфорі (Франція) центр технічного обслуговування, який здатний приймати одночасно до чотирьох локомотивів. Організована цілодобова робота служби сприяння в аварійних ситуаціях для допомоги локомотивній бригаді. Технічне обслуговування тепловозів оптимізовано за допомогою системи зв'язку, забезпечено дистанційний доступ до бортової системи технічної діагностики будь-якого тепловоза. Це дозволяє точно знати стан вузлів і агрегатів і завчасно підготувати все необхідне для ремонту тепловоза перед його заходом в депо. Особливу увагу приділено ремонтпридатності: легкому доступу до модулів і блокам обладнання, застосування перетворювачів на базі IGBT - транзисторів з водяною системою охолодження та інших рішень. Все це дозволило компанії скоротити тривалість простою, знизити витрати і спростити технічне обслуговування тепловозів, підвищити якість проведених робіт. Alstom планує розширення сервісного сектора, щоб пропонувати ТО і ПР в розрахунок на весь термін служби ТРС. В даний час сектор Alstom охоплює чотири області: технічне обслуговування, модернізація, поставка і заміна компонентів, управління парком. Не виключено, що компанія буде не тільки займатися технічним обслуговуванням, але і виступити в ролі власника рухомого складу протягом всього терміну його служби з подальшою утилізацією [6, 14].

Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) компанія-оператор залізниць Іспанії. Вона охоплює 15 000 км магістральних залізниць. Більшість з них

мають ширину колії 1668 мм, а інші стандартну європейську – 1435 мм.

В галузі проведення ТО та ПР RENFE використовує сервісне обслуговування окремими компаніями. Кожна з цих компаній створена RENFE спільно з виробниками рухомого складу. Цей підхід є досить незвичайним. Окрім цього RENFE також оголосила про свій намір стати ключовим гравцем у виробництві рухомого складу та здійснювати технічне обслуговування 79% експлуатованого рухомого складу, у тому числі 45% самостійно і 34% - спільно з іншими компаніями. Починаючи з 2001р. в ході оформлення замовлень на високошвидкісні поїзди RENFE систематично резервували для своїх підприємств 20% обсягу робіт по їх виготовленню і 50% щодо подальшого технічного обслуговування і ремонту.

Крім періодичного обслуговування рухомого складу, підприємства RENFE Integria виконують функції капітального ремонту локомотивів, пасажирських вагонів регіональних та приміських моторвагонних поїздів, у тому числі вживаних і проданих на експорт.

Співпраця з компаніями Vossloh, Bombardier і Talgo показало що RENFE Integria готова продавати свої послуги в галузі ремонту і приватним операторам, які укладають конкуренцію з нею на мережі залізниць Іспанії [15].

Висновки. З наведеного матеріалу можна зробити наступні висновки:

1. В країнах Європи для ТРС застосовують планово-попереджувальну систему ТО та ПР.
2. В останні роки поступово проходить перехід до від проведення ТО і ПР на власних базах компаній-операторів до сервісного обслуговування виробниками ТРС. Особливо це відноситься до поставок нового ТРС зі сервісним супроводженням.
3. Виробниками та компаніями-операторами проводяться наукові дослідження з визначення можливості проведення планово-попереджувального ТО та ПР з урахування фактичного стану кожної одиниці ТРС.
4. Надлишок потужностей по проведенню ТО та ПР компанії намагаються використовувати як окремий вид діяльності пропонуючи свої послуги з ремонту іншим компаніям.
5. На залізницях Іспанії національний оператор залізниць створив ряд компаній спільно з виробниками ТРС для проведення ТО та ПР новому рухомому складу.
6. Компанії виробники створюють дочірні підприємства з проведення ТО та ПР і тим самим розширюють конкуренцію на ринку цих послуг.
7. Модернізацію ТРС компанії-оператори проводять на власних або спільних підприємствах.

Л і т е р а т у р а

1. SNCF [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sncf.com>.
2. Франция: возврат к вертикально-интегрированной модели. [Текст]. / Железные дороги мира, 2015. – №2. – с. 11 – 13.
3. Перспективы грузовых перевозок в Европе. [Текст]. / Железные дороги мира, 2005. – с. 9 – 13.

4. Франция: SNCF готовится к отказу от монополии. [Текст]. / Железные дороги мира, 2009. – №4. – с. 53 – 56.
5. Техническое обслуживание подвижного состава в странах Европы. [Текст]. / Железные дороги мира, 2009. – №4. – с. 50 – 52.
6. О системе обслуживания локомотивов за рубежом. / А. Т. Осаяев, В. А. Никифоров. [Текст]. / Вестник ВНИИЖТ, 2012. – №2. – с. 56 – 62.
7. Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава во Франции. [Текст]. / Железные дороги мира. 2011. – № 3. – с. 46 – 52.
8. Rising costs and bad weather hit DB revenues. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.railjournal.com>
9. Германия: избыток мощностей на рынке технического обслуживания и ремонта. . [Текст]. / Железные дороги мира, 2009. – №4. – с. 53 – 56.
10. Модернизация магистральных тепловозов. [Текст]. / Железные дороги мира, 2000. - №10. - с. 31 – 32.
11. Внедрение комплексной модернизации на тепловозах 2ТЭ116 Укрзалізничці на основании Немецкой железной дороги . [Текст]. / Локомотив-информ, 2010. - № 6. - с. 76 – 89.
12. Бабел М. Теоретические основы и методология выбора объёмов и технологий модернизации тепловозов по критерию стоимости жизненного цикла: дис. д-ра техн. наук: 05.22.07 / М. Бабел, [Текст] / ОАО «ВНИИЖТ». - М., 2014. - 266 с.
13. Raczyński J. Problemy modernizacji i restrukturyzacji parku taborowego trakcyjnego w Europie i Polsce / J. Raczyński // Technika transportu szynowego. - 2004. - № 12. - с. 15-21.
14. Локомотивы семейства Prima компании Alstom. [Текст]. / Железные дороги мира, 2008. - №5. – с. 31 – 35.
15. Испания: использование потенциала сотрудничества. . [Текст]. / Железные дороги мира, 2009. – №4. – с. 53 – 56.
11. Vnedrenie kompleksnoj modernizacii na teplovozhah 2TJe116 Ukrzaliznyci na osnovanii Nemeckoj zheleznoj dorogi . [Текст]. / Lokomotiv-inform, 2010. - № 6. - с. 76 – 89.
12. Babel M. Teoreticheskie osnovy i metodologija vybora objomov i tehnologij modernizacii teplovozzov po kriteriju stoimosti zhiznennogo cikla: dis. d-ra tehn. nauk: 05.22.07 / M. Babel, [Текст] / ОАО «VNIIZhT». - М., 2014. - 266 с.
13. Raczyński J. Problemy modernizacji i restrukturyzacji parku taborowego trakcyjnego w Europie i Polsce / J. Raczyński // Technika transportu szynowego. - 2004. - № 12. - с. 15-21.
14. Lokomotivy semejstva Prima kompanii Alstom. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2008. - №5. – с. 31 – 35.
15. Ispanija: ispol'zovanie potentsiala sotrudnichestva. . [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2009. – №4. – с. 53 – 56.

Чигирик Н.Д., Сумцов А.Л., Белецкий Ю.В. Опыт технической эксплуатации тягового подвижного состава на железных дорогах стран Европы.

Техническая эксплуатация тягового подвижного состава важная составляющая функционирования системы железных дорог. Поэтому от эффективности ее функционирования зависит экономичность работы железных дорог в целом и обеспечения уровня безопасности движения. Анализ опыта стран мира по использованию систем технической эксплуатации предоставляет возможность изучения полученных результатов при выборе различных подходов и отдельных решений при технической эксплуатации. В статье рассмотрены существующие системы технической эксплуатации в странах Европы и выделены особенности их функционирования.

Ключевые слова: техническое обслуживание, тяговый подвижной состав, техническая эксплуатация, системы содержания, сервисное обслуживание.

Chigirik N., Sumtsov A., Beletskiy U. Experience of technical manual traction rolling the railways of Europe.

Technical operation of rolling stock traction important part of the system of railways. Because of its functioning depends on the efficiency of the railways in general and ensure a level of safety. The analysis of the countries on the use of technical operation allows the study of the results when choosing different approaches and decisions in the technical manual. In the article the technical operation of existing systems in Europe and selected characteristics of their operation.

Keywords: maintenance, traction rolling stock, technical maintenance, system maintenance, service.

Чигирик Наталія Дмитрівна – к.т.н., доцент, доцент кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» Українська державна академія залізничного транспорту.

Сумцов Андрій Леонідович – асистент кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» Українська державна академія залізничного транспорту.

Білецький Юрій Віталійович – аспірант кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу» Українська державна академія залізничного транспорту.

Рецензент: д.т.н., проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

Стаття подана 01.03.2015

References

1. SNCF [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.sncf.com>.
2. Francija: vozvrat k vertikal'no-integririvannoj modeli. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2015. – №2. – с. 11 – 13.
3. Perspektivy gruzovyh perevozzok v Evrope. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2005. – с. 9 – 13.
4. Francija: SNCF gotovitsja k otkazu ot monopolii. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2009. – №4. – с. 53 – 56.
5. Tehnicheskoe obsluzhivanie podvizhnogo sostava v stranah Evropy. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2009. – №4. – с. 50 – 52.
6. О системе обслуживания локомотивов за рубежом. / А. Т. Osjaev, V. A. Nikiforov. [Текст]. / Vestnik VNIIZhT, 2012. - №2. – с. 56 – 62.
7. Tehnicheskoe obsluzhivanie i remont podvizhnogo sostava vo Francii. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira. 2011. – № 3. – с. 46 – 52.
8. Rising costs and bad weather hit DB revenues. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://www.railjournal.com>
9. Germanija: izbytok moshhnostej na rynke tehnicheskogo obsluzhivanija i remonta. . [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2009. – №4. – с. 53 – 56.
10. Modernizacija magistral'nyh teplovozzov. [Текст]. / Zheleznye dorogi mira, 2000. - №10. - с. 31 – 32.