

СИСТЕМНІ ПІДХОДИ ЩОДО ЕКОНОМІЇ ВИТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ МОТОРВАГОННИМИ ДЕПО

В статті сформовані основні системні підходи щодо економії витрат електроенергії моторвагонними депо. Ключові слова: витрати, електроенергія, вагонне депо.

В статье сформированные основные системные подходы относительно экономии расходов электроэнергии моторвагонными депо. Ключевые слова: расходы, электроэнергия, вагонное депо.

In article the generated basic system approaches concerning economy of expenses of the electric power depot. Keywords: costs, energy, carhouse.

Постановка проблеми.

Приміський пасажирський комплекс залізниць - це складна динамічна система, яка складається з різноманітних підсистем (елементів) взаємодіючих між собою, а також з різними галузевими службами та іншими видами транспорту в єдиному системному процесі масових перевезень населення. Нині питома вага залізничного транспорту у пасажирських перевезеннях серед усіх видів транспорту України посідає одне з провідних місць, і нині його частка в загальному пасажирообігу складає майже - 50 %.

Таблиця 1

Об'ємні показники з пасажирських перевезень у приміському сполученні по залізницях України за 1997-2008 рр.

Показники	Один. вим.	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Пасажирообіг, всього	млн.пас-км	24875,39	26297,8	23809,01	23507,95	24301,68	20670,95	18288,38	18092,6	17939,6	17833,0
Перевезено пасажирів, всього	тис.чол.	445834,1	454131,9	424212,6	418938,9	428212,3	398942,6	386225,7	386631,9	387653,1	384492,6
Відправлено пасажирів, всього	тис.чол.	445521,8	453742,6	423606,8	418547,2	427972,7	398629	385151,9	385916,8	386918,7	383762,5
Середня дальність поїздки, загальна	км	55,80	57,91	56,13	56,11	56,75	51,81	47,35	46,80	46,3	46,4
Середня населеність вагонів, загальна	чол./ваг.	58,86	57,78	54,27	54,45	56,82	49,25	43,58	44,04	44,81	43,64
Вагоно-км, всього	тис.	422629	455108	438724	431697	427674	419729	419613	410790	400387	408602

Відправлено поїздів, всього	од.	78982 4	7940 23	794355	7676 45	7280 66	7177 01	7140 30	69390 5	65965 7	651014
-----------------------------	-----	------------	------------	--------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	--------

У складній системі *приміського пасажирський комплекс* залізниць найбільш важлива економічна підсистема - сукупність економічних показників, що характеризують ефективність результатів діяльності.

Недолік коштів на відновлення й реалізацію інших капіталомістких програм пов'язаний, насамперед, зі збитковістю пасажирських приміських перевезень і нездатністю підприємств, що займаються даним видом діяльності, виконувати свою роботу без фінансової підтримки ззовні. Майже припинено оновлення рухомого складу, що призводить до зниження його чисельності та старіння, зокрема на залізничному. В результаті рівень зношеності основних фондів транспорту близько 60 %, а його активної частини (локомотиви, вагони) за різними даними - 75-85%, що вже перевищує критичний рівень і може створити загрозу економічній та національній безпеці країни.

Аналіз основних джерел.

З аналізу літературних джерел, відомо, що пасажирський сектор транспортної галузі завжди був збитковим і підтримувався за рахунок вантажних перевезень. Проблема збитковості приміських пасажирських перевезень існує і нині, по-перше, через необхідність підтримувати рівень тарифів на доступному для пасажирів рівні, а, по-друге, через надання великої кількості пільг. У кожному регіоні необхідно щорічно мати тристоронні угоди між УЗ, адміністрацією суб'єкта країни й обслуговуючою його залізницею, метою яких домогтися повної компенсації збитків від приміських перевезень. Однак цей процес в Україні проходить дуже складно й збитки, як правило, не компенсуються в повному обсязі.

Метою статті є розробка системних підходів щодо економії витрат електроенергії моторвагонними депо.

Викладення основного матеріалу. В результаті введення швидкісного руху, вагони мають привабливий вигляд, відремонтовані салони, є бари-ресторани, але ходова частина, гальмівна система, електрообладнання, як правило, залишаються старими. Витрати від перевезень (в тому числі на паливно-енергетичні ресурси) як зростали, з випередженням доходів, так і зростають. Однією з мір ліквідації збитковості залишається ще один шлях — підвищення тарифів на перевезення. І це виправдано тим більше що паралельно відбувається підвищення вартості електроенергії, матеріалів, палива так необхідних залізницям. Але не слід забувати і про те, що підвищення тарифів завдасть удару по бюджету найменш захищених верств населення, які користуються послугами залізничного транспорту. Тому підходити до вирішення цього питання потрібно дуже виважено і диференційовано. Однією з мір скорочення витрат, в тому числі на паливно-енергетичні ресурси.

Тобто для підвищення ефективності роботи приміських підприємств в першу чергу потрібно зниження сукупних витрат на перевезення. Це найбільш важливе завдання пасажирського приміського комплексу залізниць України.

Сучасні технології організації перевізного процесу з позиції моторвагонного депо, що здійснюють приміські перевезення (як сукупність моделей, методів і засобів, призначених для ефективного рішення певних завдань) є комплексними. Вони поєднують різноманітні аспекти реалізації процесу перевезень. Однієї з базових завдань моторвагонного депо - економія електроенергії. Вирішувати її можна різними способами, у вчасності шляхом створення енергооптимальних технологій реалізації процесу перевезень з мінімумом споживання електроенергії.

Споживання (витрати) електричної енергії моторвагонними депо залежить від багатьох одночасно діючих факторів - технічного стану електропоїзда, рівня експлуатаційних вимірів, майстерність ремонтних і локомотивних бригад, технічного стану колії й метеорологічних умов й ін. Важливо врахувати всі фактори, які впливають на витрати електроенергії електропоїздами, а саме:

1. Систему електричної тяги в умовах використання диференційованих тарифів оплати.
2. Вибір оптимальних режимів ведення поїздів по заданих ділянках (у тому числі в різні періоди доби).

Факторами, що мають незначний вплив можна знехтувати.

Для економії витрат електроенергії моторвагонне депо повинно підходити системно. Пояснюється це тим, що ізольовані міри не дозволяють виявити усі резерви удосконалення процесу перевезень, знайти найбільш ефективні шляхи рішення проблеми оптимального енергозбереження при організації цього процесу, в загальні, забезпечення мінімум електроспоживання.

Провідним фактором, що впливає на витрати електроенергії є технічний стан електропоїзда. Гарних результатів економії електричної енергії можна досягти лише за умови справного його стану. Як показує статистика, псування електросекцій на шляху слідування залишаються на високому рівні.

Більше половини всіх несправностей відбувається з вини ремонтних бригад. Якщо врахувати, що при кожному випадку несправності на лінії порушується графік руху інших поїздів, в тому числі електропоїздів, на здохін яких витрачається зайва електроенергія. Кожна несправність приводить до значних перевитрат електроенергії. Достатньо сказати, що навіть незначна несправність в апаратах або електричних схемах в середньому викликає запізнення електропоїзда на 5 хвилин, для ліквідації якого необхідно витратити 25 кВт/год. зайвої електроенергії у розрахунку на секцію, а на п'ятисекційний електропоїзд - 125 кВт/год.

Однак варто врахувати, що можливості регіональних бюджетів не безмежні, і неолік засобів вони будуть заповнювати або підвищенням діючих, або введенням нових податків, що наносять збиток населенню й виробникам промислової продукції. Аналіз показав, що за останні 5 років структура витрат на приміські перевезення як по елементах так і по галузевих господарствах -

службам значно змінилася. Зросла частка амортизаційних відрахувань і витрат на електроенергію, знизилася частка витрат на паливо й по статті інші послуг.

У зв'язку із цим можна зробити висновок про те, що в експлуатації віддається перевага електропоїздам перед дизель-поїздами, а в умовах постійної збитковості підприємств амортизаційні відрахування є єдиним джерелом засобів для відновлення старіючих фондів. Зміна структури витрат по господарствах виражається в зниженні на 5% частки господарства колії й такому ж збільшенні частки локомотивного господарства.

Проведений аналіз впливу структурних зрушень показав, що через ріст витрат у локомотивному господарстві загальна сума витрат на приміські перевезення щорічно збільшується.

Крім пошкоджень обладнання на питому вагу електроенергії впливає технічний стан вузлів і апаратів електропоїзду, їх параметри і характеристики. Електропоїзди одного типу відрізняються між собою товщиною і прокатом бандажів, частотою обертання валів тягових двигунів, величинами опору послаблення полів, напругою збудження. Всі ці розходження впливають на питому вагу електроенергії.

Протягом періоду експлуатації змінюється діаметр бандажів колісних пар, тому швидкісні характеристики, які відносять до ободу коліс моторного вагону, відрізняються між собою. Це викликає нерівномірний поділ напруги між двигунами при послідовному з'єднанні і струму при паралельному з'єднанні тягових двигунів, нерівномірність навантажень між моторними вагонами поїзду. Результати досліджень залежності витрат електроенергії від величини прокату бандажів колісних пар показали, що збільшення прокату призводить до росту питомої частки електроенергії.

Для покращення технічного стану електропоїздів, зменшення несправностей на шляху прямування необхідно удосконалювати організацію ремонтів і технічне утримання моторвагонного парку, проводити технічне навчання серед ремонтних і локомотивних бригад, приділяючи особливу увагу вузлам і обладнанню, в яких виникає найбільша кількість несправностей. Слід звернути увагу на вивчення технології ремонту нового обладнання.

Висновки.

З метою зменшення витрат електроенергії і стійкої роботи електросекцій в експлуатації при заводських та деповських ремонтах, персонал який зайнятий на цих роботах повинен правильно підбирати тягові двигуни згідно з їх характеристиками. Це буде сприяти рівномірному розподілу навантажень між паралельними групами тягових двигунів і цим самим створювати умови для безбуксовочної роботи моторних вагонів, збільшуючи потужність електропоїзда.

Витрати електроенергії залежать також і від технічного стану допоміжних машин, опалення й освітлення. Саме тому потрібно приділяти особливу увагу приборам, які здійснюють контроль за їх роботою.

Ремонтні бригади повинні стежити за станом щіткового апарата, від якого залежать електричні втрати. Порушення контакту між колектором і щіткою приводить до електричних втрат.

Істотно впливає на витрату електроенергії справна робота мотор-компресора, який при нормальних умовах у роботу включається періодично.

Як бачимо задача оптимального споживання електроенергії має стохастичну природу і невизначені фактори: вибору оптимального управління рухом поїздів, умови впровадження диференційованих тарифів, режимних карт ведення поїздів й ін.

Проведений нами аналіз, умов і вимог щодо вирішення завдань по вибору енергооптимальних режимів ведення поїздів ще раз показав їхню багатосторонність Дані завдання мають тісний зв'язок з проблемами організації процесу перевезень, режиму роботи електротягових сітей, невизначеності рівня напруги на електроприймачах електрорухомого складу. Комплексний характер цієї задачі обумовлює необхідність розширення досліджень, з урахуванням усіх її складових.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Землянов В.Б.* Информационно-управляющая система электроснабжения железнодорожного транспорта [Текст] // Системні технології. Збірн. наук. праць, вип. 3 (11). – Дніпропетровськ, 2000. С. 63 – 71.

2. *Землянов В.Б., Пшинько А.Н., Доманский В.Т., Скалозуб В.В.* Интегрированная система управления электроснабжением железнодорожного транспорта [Текст] // 7th International Scientific Conference of Railway Experts. Proceedings. ЮЖЕЛ – 2000. Yugoslavia, Vrnjacka Banja, october 4 – 6, 2000. P. 65 – 68.

3. *Блохин Е.П., Скалозуб В.В.* Выбор режимов ведения поездов как стохастическая задача векторной оптимизации [Текст] // Транспорт. Збірн. наук. праць ДПТУ, вип. 7. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2001. С. 28 – 31.