

Таким чином, проведене моделювання підтвердило покращення синусоїдальності вихідної напруги та вихідного струму, а проведений розрахунок втрат потужності показав, що застосування п'ятирівневого інвертора дозволяє підвищити загальний ККД електропередачі тепловоза на 3–4 %.

Використані джерела

1. Pillay T., Saha A. A comparative analysis of a three phase neutral point clamped multilevel inverter. *2018 IEEE PES/IAS PowerAfrica*. DOI: [10.1109/powerAfrica.2018.8520988](https://doi.org/10.1109/powerAfrica.2018.8520988).
2. Prasad K., Pradhan P., Misra B., Surekha J. A modified space vector algorithm for 5-level cascaded multilevel inverter. *2017 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)*. DOI: [10.1109/IPACT.2017.8245107](https://doi.org/10.1109/IPACT.2017.8245107).
3. Нерубацький В. П., Плахтій О. А., Кавун В. Є., Машура А. В., Гордієнко Д. А., Цибульник В. Р. Аналіз показників енергоефективності автономних інверторів напруги з різними типами модуляції. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2018. Вип. 180. С. 106–120.

*Нерубацький В. П., Харків, УкрДУЗТ,
Гордієнко Д. А., Харків, УкрДУЗТ*

УДК 621.3

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ СПОЖИВАННЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ТЯГОВИМ РУХОМИМ СКЛАДОМ ЗАЛІЗНИЦЬ

Для забезпечення конкурентоспроможності в нових умовах основним завданням розвитку залізничної галузі є поетапне освоєння сучасних організаційно-управлінських технологій, що широко використовуються в промислово розвинених країнах [1].

Енергетична сфера на залізниці – одна з найважливіших та невід'ємних складових економічного комплексу України. Разом з тим, енергетична безпека є однією з найбільш вразливих ланок національної безпеки держави. Підвищення енергетичної ефективності будь-якого підприємства, зниження рівня споживання енергії зі збереженням обсягів виробництва, скорочення негативного впливу на навколишнє середовище вимагає прийняття відповідних рішень, що стосуються стратегії використання різних ресурсів. В основі цього лежать енергетичний аудит та енергетичний менеджмент [2].

З наукової точки зору енергоаудит (енергетичне обстеження) – це технічне інспектування енергоспоживання на об'єкті з метою визначення

можливої економії енергії та надання допомоги в її здійсненні шляхом впровадження механізмів енергетичної ефективності та енергетичного менеджменту [3].

Основною метою енергетичного обстеження є:

- отримання даних про обсяг використовуваних енергетичних ресурсів;
- визначення показників енергетичної ефективності;
- визначення потенціалу енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності;
- розроблення переліку типових, загальнодоступних заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності й проведення їх вартісної оцінки.

На рис. 1 наведено структуру проведення енергетичного аудиту, що включає в себе чотири основні етапи. На першому етапі відбувається ознайомлення з об'єктом, його основними технологічними процесами. На другому етапі складається карта (енергопаспорт) споживання енергії на об'єкті, тобто збирається інформація про енергоспоживання за окремими процесами та обладнанням, визначаються можливості економії енергії, проводиться порівняння поточних даних з номінальними даними. На третьому етапі здійснюється оцінка економічних переваг від впровадження різних можливих заходів з метою економії енергії, вибір програми з енергозбереження, підготовка технічних та економічних даних. На четвертому етапі здійснюється впровадження програми енергозбереження, запуск системи енергетичного менеджменту.

Для тягового рухомого складу під енергетичним аудитом розуміється визначення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та розробка рекомендацій щодо їх покращення. Інженерно-технічний персонал, що обслуговує тяговий рухомий склад, повинен бути зацікавлений у проведенні енергетичного аудиту, так як це дозволить знизити споживання енергоресурсів. Тобто енергоаудит та його окремі етапи (висновки) є складовою частиною процесу енергозбереження.

Ефективне використання енергозберігаючих технічних засобів на тяговому рухомому складі за рахунок застосування інноваційних рішень та технологій дозволить знизити витрати та підвищити тягово-енергетичну ефективність перевізного процесу.

Сучасний стан залізниць України вимагає проведення робіт стосовно модернізації тягового рухомого складу, оптимізації графіка руху вантажних і пасажирських поїздів, підвищення рівня застосування режиму рекуперативного гальмування, зниження непродуктивних питомих витрат енергії на тягу поїздів.



Рис. 1. Структура проведення енергетичного аудиту

Подальше функціонування залізничного транспорту повинно бути нерозривно пов'язане з поступовим зниженням енергоємності та збільшенням продуктивності праці, що відповідно призведе до зниження експлуатаційних витрат, що відносяться до паливно-енергетичної складової, а також зі значним скороченням впливу транспортної галузі на навколишнє середовище.

Використані джерела

1. Ніколаєнко А. О., Нерубацький В. П., Комарова М. О. Впровадження сучасних технологій управління для підвищення якості та надійності продукції транспортного призначення. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2009. Вип. 107. С. 180–185.
2. Patel T., Panchal K. An effective implementation of energy audit methodology – a case study. *International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEM)*. 2015. Vol. 4, Issue 3. P. 260–268.
3. Umesha Dr. Energy audit report on a technical institute. *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering (IOSR-JEEE)*. 2013. Vol. 4, Issue 1. P. 23–37.

Сіроклін І. М.,

к.т.н., доц. каф. «Автоматика та комп'ютерне телекерування рухом поїздів» (Харків, УкрДУЗТ)

ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ В РОЗРІЗІ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ

Сучасна система планування технічного обслуговування вантажних вагонів не в повній мірі враховує нерівномірність впливу умов експлуатації на технічний стан вагонів. Як наслідок – суттєві витрати на непланові ремонти та усунення їх наслідків, а також зайві витрати на планове обслуговування при ощадній експлуатації. Розглядаючи вагон як систему тісно пов'язаних елементів, досить складно визначити найбільш критичні з них. Промисловість генерує широкий спектр систем технічної діагностики елементів рухомого складу і не завжди глибина діагностики та тип системи є достатнім, або економічно обґрунтованим. Останніми досягненнями в цьому напрямку є системи контролю використання ресурсу і контролю стану технічної одиниці протягом усього життєвого циклу. Такий підхід дозволяє оптимізувати режими експлуатації вагонів виходячи з контролю чинників умов експлуатації, що постійно змінюються. Основою підходу є дисципліна