**Бобирь Дмитро Варійович. Удосконалення режимів ведення вантажного поїзда з електричною тягою : Дис... канд. наук: 05.22.07 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Бобирь Д. В. Удосконалення режимів ведення вантажного поїзда з електричною тягою. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 – рухомий склад залізниць та тяга поїздів. – Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2007.  Дисертація присвячена удосконаленню режимів ведення вантажного поїзда з метою зниження витрати енергоресурсів на тягу поїздів.  У роботі проведений аналіз математичних моделей руху поїзда та методів оптимізації програм його ведення.  Викладено методику вирішення рівняння руху в явному вигляді, як залежності шляху від швидкості, в режимах тяги та гальмування, що дозволяє проводити дослідження в замкненій математичній формі, значно скоротити час та підвищити точність обчислень.  Удосконалено метод та розроблено алгоритм побудови множини траєкторій руху по перегону, непорівнянних по Парето, що покладено в основу розробки апаратно-програмного комплексу з розрахунку раціональних режимів ведення поїзда та видачі режимних карт.  Для формування раціональної програми ведення поїзда по ділянці за мінімумом витрат енергоресурсів та заданому часі руху удосконалено метод визначення раціонального розподілу часу ходу поїзда по перегонах, що дозволило обрати раціональний варіант ведення поїзда по перегонах ділянки при заданому часі ходу.  На основі наведених методів, розроблено алгоритмічне і програмне забезпечення для апаратно-програмного комплексу з розрахунку та видачі індивідуальних режимних карт ведення поїзда, що впроваджений в локомотивних депо Придніпровської та Львівської залізниць, та дозволяє знизити питомі витрати електроенергії на 4–8 %, що підтверджується актами, наведеними в дисертації. | |
| |  | | --- | | Дисертаційна робота містить отримані автором результати, які у сукупності вирішують науково-практичну задачу зниження витрат електроенергії на тягу поїздів за рахунок вибору раціональних режимів їх ведення. Виконані у роботі дослідження дозволяють зробити наступні висновки та пропозиції:  1. Аналіз інформаційних джерел, опублікованих у нашій країні й за кордоном, показав, що резерви економії енергоресурсів на тягу поїздів ще не вичерпані, а використання раціональних режимів ведення поїздів є основним фактором зниження їхньої витрати. Причому додаткову економію можна отримати шляхом індивідуальної оптимізації режимів ведення певного вантажного поїзда для реальних умов експлуатації.  Аналіз робіт в області оптимального керування показує, що для рішення задачі пошуку раціональної програми ведення поїзда по ділянці, найбільш перспективними є схеми та алгоритми оптимізації, що засновані на нелінійному програмуванні та векторній оптимізації.  2. На підставі сформульованих вимог сформована математична модель руху поїзда по ділянці, що враховує параметри певного поїзда. Аналітичний опис магнітних характеристик ТЕД електровоза в режимах тяги та рекуперативного гальмування, а також теплових характеристик, що входять в математичну модель, отримано шляхом застосування сплайн-інтерполяції.  4. Викладені елементи інтегрування рівняння руху, що дозволяють за допомогою комп’ютерної алгебри символьних обчислень одержувати в аналітичному вигляді залежність шляху від швидкості як у режимі тяги, так і в режимі гальмування при побудові кривих швидкості. Даний підхід інтегрування рівняння руху дозволяє проводити дослідження в замкненій математичній формі, значно скоротити час та підвищити точність обчислень.  5. Для побудови варіантів траєкторій руху, непорівнянних по Парето,запропоновано правило їх формування, що дозволило отримати залежності мінімальної роботи від часу руху поїзда по перегонах ділянки.  6. Для вибору раціональних режимів ведення поїзда по ділянці удосконалено метод визначення раціонального розподілу часу ходу поїзда по перегонах, що дозволило обрати раціональний варіант ведення поїзда по перегонах ділянки при заданому часі ходу.  7. Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для апаратно-програмного комплексу з розрахунку та видачі індивідуальних режимних карт ведення поїзда, оптимізованих за мінімумом витрат енергоресурсів при заданому часі на переміщення вантажного поїзда по ділянці. Розроблено структуру та сформовано базу даних, внесені характеристики електровозів і устаткування системи енергопостачання, дані по електрифікованих ділянках Укрзалізниці, що дозволяє оперативно виконувати тягові розрахунки.  8. Результати проведених дослідних поїздок на ділянці Н.Д.-Вузол–Чапліно свідчать про те, що розраховані за запропонованою методикою витрати електроенергії відповідають реальним з похибкою не більш 3 %, а також, що при реалізації розроблених раціональних індивідуальних режимних карт економія питомої витрати електроенергії у порівнянні з режимами, що застосовуються досвідченими машиністами, становила від 4,4 до 12,8 %.  9. Проведено техніко-економічні розрахунки ефективності впровадження раціональних режимів ведення на базі апаратно-програмного комплексу, розрахунковий строк окупності склав десять місяців.  10. Результати роботи впроваджені в локомотивних депо Придніпровської та Львівської залізницях на ділянках обороту локомотивів приписного парку, а також у навчальний процес підготовки студентів Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. | |