

УДК 656. 212. 5

*Кандидати техн. наук М.Ю. Куценко,
О.В.Розсоха,
слухачі магістратури ІППК УкрДАЗТ О.С. Коваленко,
О.Ю. Курп'їхіна*

**ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ТОЧКОВИХ ВАГОННИХ
УПОВІЛЬНЮВАЧІВ НА СОРТУВАЛЬНІ ГІРКИ
УКРАЇНСЬКИХ ЗАЛІЗНИЦЬ**

Представив д-р техн. наук, професор Є.С. Альошинський

Постановка проблеми. Багаторічний досвід експлуатації сортувальних гірок довів, що найбільш ефективним методом розформування составів є використання механізованих та автоматизованих гірок, які обладнані вагонними уповільнювачами або іншими засобами впливу на вагони. Аналіз, проведений в роботі [1], свідчить,

що основна сортувальна робота на українських залізницях виконується на односторонніх сортувальних станціях з комбінованим розміщенням основних парків. Враховуючи існуючі обсяги переробки вагонів та темпи їхнього зростання, існуючого резерву переробної спроможності буде достатньо на найближчі

30 років. Тому питання щодо спорудження нових сортувальних станцій не є актуальним. Натомість, дуже гостро стоїть питання технічного оснащення сортувальних гірок новими зразками гіркової техніки та систем автоматики з метою приведення експлуатаційних витрат на забезпечення якісного сортувального процесу у відповідність до існуючих обсягів переробки вагонів.

Вітчизняна та закордонна практика вказують на те, що на сортувальних гірках із системами прицільного регулювання швидкості відчепів, які традиційно використовують як виконавчий пристрій балочні вагонні уповільнювачі, отримати якісну переробку та збереженість вагонів досить складно. Це пояснюється тим, що на практиці не завжди вдається забезпечити стабільність основних характеристик балочних уповільнювачів. Як наслідок, досить часто вагони зчіплюються у підгірковому парку зі швидкостями, що перевищують допустимі. Крім того, існуючі пристрої регулювання швидкості відчепів, які використовуються у сортувальному процесі українських залізниць, є доволі енергоємними об'єктами, на забезпечення роботи яких витрачається до 60% енергоресурсів, що споживає сортувальна станція [2,3]. Вищезазначене є причиною значних експлуатаційних витрат на переробку вагонопотоку, причому, враховуючи існуючі обсяги перевезень, не завжди виправданих.

Аналіз останніх публікацій. Разом з тим, відома технологія квазібезперервного (майже безперервного) регулювання швидкості відчепів [4,5]. Концепція цієї технології полягає у тому, що сортувальні гірки обладнують точковими (домкрато-подібними) вагонними уповільнювачами. Їх встановлюють вздовж однієї або двох рейок у шпальні ящики протягом всього шляху прямування відчепа від вершини гірки до кінця сортувального парку. Особливістю точкових вагонних

уповільнювачів (ТВУ) є те, що вони взаємодіють не з бічною поверхнею колеса вагона, а з гребенем або поверхнею кочення колеса. Залежно від конкретного місця встановлення на шляху руху відчепів, кожен ТВУ налаштовують на потрібну (граничну) швидкість. У випадку, коли відчеп має швидкість вищу за граничну, виникає гальмовий ефект, якщо ж ця швидкість нижче граничної, гальмовий ефект відсутній.

Вперше про технологію квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ, розроблених фірмою Дауті (Великобританія), стало відомо наприкінці 60-х років минулого сторіччя, коли на одній із сортувальних колій станції Ашчерч були встановлені такі уповільнювачі та проведені їх випробування. На даний час ТВУ застосовуються на деяких сортувальних гірках Європи (Англія, Німеччина, Швейцарія, Угорщина, Польща). Відомі два принципово різних типи таких пристроїв – газонаповнені фірм Дауті (Великобританія) та Акстон (Польща) та з тарілчастими пружинами фірми Тіссен (Німеччина). На сортувальних гірках Китаю застосовують газонаповнені точкові уповільнювачі TDJ, які виготовляють за англійською ліцензією та є аналогічними за конструкцією ТВУ фірми Дауті.

Виділення невирішених раніше частин проблеми. Зважаючи на вищевикладене та з урахуванням відомих недоліків системи інтервально-прицільного регулювання швидкості відчепів, доцільно було б проаналізувати закордонний досвід експлуатації системи квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ.

Мета статті. Метою даної статті є аналіз перспектив впровадження системи квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ у сортувальний процес українських залізниць.

Основна частина. У таблиці наведені основні технічні характеристики ТВУ фірм Дауті, Акстон та Тіссен. З наведених даних можна зробити висновок, що у робочому режимі вони здатні поглинати від 1000 до 1650 Дж енергії, яка перетворюється в тепло. Слід зауважити, що при кожному спрацьовуванні температура всередині пристрою підвищується приблизно на 1°C. Тому, частота спрацьовувань таких ТВУ обмежується значенням 30 хв⁻¹. Також слід відзначити таку особливість закордонних ТВУ, яка полягає у тому, що чим важче

відчеп, тим менший гальмовий ефект припадає на одну тону його ваги. Отже, в результаті, необхідно встановлювати більшу кількість уповільнювачів по довжині шляху скочування відчепів для створення необхідного гальмового ефекту. Як правило, на кожній підгірковій колії встановлюють 800-1200 точкових вагонних уповільнювачів. Отже, для однієї сортувальної гірки з 30 сортувальними коліями необхідно приблизно 30000 точкових вагонних уповільнювачів.

Таблиця

Технічна характеристика відомих закордонних ТВУ

Показник	Тип ТВУ		
	Дауті, TDJ	Акстон	Тіссен
Діапазон регулювання швидкостей, м/с	0,5–5,0	0,0–5,0	1,5–4,25
Робота гальмування, Дж	1200–1600	1000–1200	1650
Максимальна робоча швидкість, м/с	5,0	5,0	4,5
Висота над рейкою, мм	50	63	50
Діаметр головки, мм	65	65	65
Глибина закладання від головки рейки, м	0,47	0,36	0,5
Робоче зусилля, не менше, кН	20	20	22
Довжина ходу, мм	50	92	75
Робота холостого ходу, Дж	–	–	20
Діапазон робочих температур, °С	-40...+50	-50...+60	-40...+120
Маса повна, кг	13,3	17	13
Питома металомісткість, кг/кДж	9,5	15,5	7,9

Іншою негативною особливістю цих уповільнювачів, крім ТВУ фірми Акстон, є те, що вони створюють гальмовий ефект при перевищенні граничних швидкостей незалежно від напрямку руху відчепа (з гірки чи на гірку). Таким чином, маневрові пересування і витягування состава у бік вершини гірки вимагають додаткових витрат енергії на подолання опору руху з боку ТВУ. Разом з тим, фірма Акстон налагодила виробництво активних ТВУ типу КХ-НТС-3, для яких існує два положення «Гальмуй» та «Не гальмуй». У положенні «Гальмуй» циліндрична головка ТВУ нахилиється до головки рейки так, щоб колеса відчепа, натискаючи на неї,

віддавали свою енергію і знижували швидкість. У положенні «Не гальмуй» циліндрична головка ТВУ відводиться від головки рейки так, щоб уповільнювач не впливав на відчеп, що рухається.

Заради справедливості слід зазначити, що системи квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ значно підвищують якість сортувального процесу. При цьому повністю виключається можливість пошкодження вагонів та вантажів.

Разом з тим, ефективна робота ТВУ можлива лише за наявності суцільного поздовжнього уклону колії не менше 1,5 ‰. Тому, враховуючи існуючі поздовжні

профілі сортувальних гірок України, які не відповідають діючим вимогам, при переході до використання ТВУ необхідна дуже дорога реконструкція поздовжнього профілю гірок та підгіркових колій. Також слід зауважити, що висока надійність роботи ТВУ може бути забезпечена лише при високій якості їх технічного обслуговування. З цією метою на гірках необхідно споруджувати спеціалізовані майстерні з дорогим ремонтним та діагностичним обладнанням, а також випробувальні стенди, які постачаються лише заводами-виробниками. У роботі [4] зазначається, що вартість таких стендів набагато вища самих уповільнювачів, яка станом на 2007 рік становила 300-400 доларів США за один уповільнювач.

Зважаючи на вищевикладене, корисним є аналіз досвіду роботи угорської сортувальної станції Ференцварош, який був проведений російськими спеціалістами у 1989 році. Згідно з [4], згадана сортувальна станція має 32 сортувальні колії, які об'єднані у 4 пучки по 8 колій. Сортувальна гірка обладнана пучковою гальмовою позицією (II ГП) – перед кожним з чотирьох пучків встановлено по одному гідравлічному ваговому уповільнювачу Тіссен польського виробництва довжиною 18,5 м. Корисна довжина сортувальних колій станції Ференцварош коливається від 700 до 900 м. Причому перші 75 м колій розташовані на уклоні крутизною 6,4‰, потім 2,4‰ (200 м), далі 1,4‰ (70 м) і, нарешті, 155 м на уклоні 0,7‰. Далі, на довжині від 100 до 200 м (залежно від довжини колії) уклон дорівнює нулю, а потім на довжині 100 м має місце протиуклон 2,0‰.

На кожній сортувальній колії встановлено по 310-320 ТВУ типу Тіссен. Причому, чим більший уклон, тим більша кількість ТВУ встановлюється. Кількість та місце розташування ТВУ визначається за розрахунками на ЕОМ. Загалом на станції встановлено 10500 ТВУ, які обслуговує 12 осіб експлуатаційного персоналу, які

щоденно повинні проводити візуальний огляд всього парку ТВУ. Щомісячно під час таких оглядів вилучається до 1000 ТВУ. Переробна спроможність сортувальної гірки, згідно з паспортом, складає 4000 ваг/доб. Однак, враховуючи обмежену швидкість входу вагонів на ТВУ (4,5-5,0 м/с), наявна переробна спроможність не перевищує 3000 ваг/доб. Швидкість розпуску вагонів складає 0,9 м/с. Слід зазначити, що за календарний рік на станції в середньому пошкоджується близько 13 вагонів.

Також показовим є досвід використання ТВУ на угорській сортувальній станції Секешфехервар. Згідно з [4], ця станція має сортувальну гірку висотою 3,8 м та 11 колій у сортувальному парку з корисною довжиною 500–600 м. Показовим є те, що балочних уповільнювачів на сортувальній гірці нема. Натомість, усю роботу з гальмування відчепів виконують ТВУ типу Даугі, які встановлені і на спускній частині, і у сортувальному парку. Паспортна переробна спроможність гірки становить 1200 ваг/доб, однак, враховуючи обмеження щодо швидкості входу відчепів на ТВУ, фактична її переробна спроможність складає 900 ваг/доб. Швидкість розпуску складає 0,9 м/с. На спускній частині гірки встановлено 200 ТВУ, а на кожному з 11 сортувальних колій – приблизно по 250 ТВУ. Загальне число встановлених ТВУ складає 3000 шт. Слід зазначити, що за добу, за даними робітників гірки, виходить з ладу та підлягає заміні 25-30 ТВУ, а за рік – близько 8000 шт. Причому основними видами дефектів є такі: злам кріплень до рейки (близько 60%), витік газу (близько 30%), викривлення штоку (5–7%), інші види дефектів (3–5%).

Також слід зазначити, що за завданням МШС Росії у 1991–1993 роках Всеросійським науково-дослідним інститутом залізничного транспорту на рівні винаходу був розроблений, виготовлений та пройшов випробування на

експериментальній сортувальній гірці станції Щербинка Московської залізниці дослідний зразок ТВУ. Проте, згідно з [4], через значну вартість виготовлення, обладнання сортувальних колій та підтримки надійної роботи ТВУ, особливо в зимовий період під час сильних снігопадів, подальші роботи щодо постановки у серійне виробництво таких ТВУ були визнані керівництвом МШС Росії недоцільними.

Висновки. Отже, аналізуючи закордонний досвід використання систем квазібезперервного регулювання швидкості відчепів, можна виділити такі їх переваги:

- за рахунок забезпечення руху відчепів по сортувальних коліях з допустимою швидкістю співударяння (5 км/год) практично повністю ліквідується ймовірність пошкодження вагонів та вантажів;

- повністю ліквідується можливість виникнення „вікон” між вагонами на сортувальних коліях, що дозволяє максимально використовувати корисну довжину сортувального парку та виключає необхідність проведення маневрів з осаджування вагонів;

- ліквідується так званий „людський фактор”, оскільки у разі використання ТВУ відпадає необхідність контролю гірковим оператором процесу просування відчепів у сортувальний парк;

- забезпечується стабільне гальмування вагонів, яке не залежить від стану його колісних пар (забруднення мазутом, наявність фарби та ін.).

Разом з тим, у системах квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ можна виділити такі недоліки:

- у порівнянні з натискними уповільнювачами, використання ТВУ призводить до скорочення темпу та добового обсягу переробки;

- у більшості випадків, використання ТВУ вимагає встановлення натискних пневматичних уповільнювачів на спускній частині гірки, спорудження компресорної

та пневмомережі, що викликає додаткові капіталовкладення;

- використання ТВУ викликає необхідність забезпечення прискорюючого уклону не менше 1,5‰ на всій довжині сортувального парку, який на існуючих сортувальних гірках, як правило, відсутній;

- мають місце певні ускладнення при виконанні механізованого очищення колій від снігу за допомогою існуючої снігоприбиральної техніки;

- значні капіталовкладення та експлуатаційні витрати, пов'язані зі встановленням та обслуговуванням ТВУ. Згідно з [4], сумарна вартість ТВУ, що встановлюються на кожному колію, складає не менше 1,5 млн грн на колію, а щомісячні експлуатаційні витрати – 120 люд.год/міс на одну колію, тобто на один пучок сортувальних колій потрібно мати приблизно 3 особи експлуатаційного персоналу;

- у випадку використання пасивних ТВУ виникають додаткові витрати енергії гіркових локомотивів на подолання опору ТВУ при витягуванні сформованих составів у бік гірки та обмеження швидкості витягування (не більше 18 км/год).

Аналізуючи вищенаведені переваги та недоліки систем квазібезперервного регулювання швидкості відчепів з використанням ТВУ, слід зазначити, що на діючих сортувальних гірках України як найбільш раціональний шлях підвищення ефективності їх роботи, збереження вантажів та безпеки розпуску составів слід розглядати механізацію та автоматизацію сортувального процесу з використанням балочних вагонних уповільнювачів сучасної конструкції (НК-114, ЗВУ, КЗ, РНЗ-2М, КНЗ, ПГЗ) та впровадженням автоматизованих систем керування сортувальним процесом.

Зважаючи на вищевикладене, можна зробити висновок, що питання доцільності використання ТВУ на сортувальних гірках українських залізниць має вирішуватися тільки на підставі детального техніко-економічного обґрунтування.

Список літератури

1. Крячко, В.І. Ресурсозберігаючі підходи до конструктивно-технологічних параметрів сортувальних станцій [Текст] / В.І. Крячко, К.В. Крячко, М.П. Носенко // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк 2007. – №12. – С. 5-9.
2. Кобзев, В.А. Перспективные устройства регулирования скорости отцепов для сортировочных горок большой и малой мощности [Текст] / В.А. Кобзев // Сигнализация и связь: Железнодорожный транспорт / ЦНИИТЭИ МПС. – 2003. – № 2/3. – С. 10-41.
3. Кобзев, В.А. Вагонные замедлители [Текст] / В.А. Кобзев // Железнодорожный транспорт. – 2001. – № 11. – С. 64-67.
4. Николаев, А.В. Сопоставительный анализ технических средств для механизации и автоматизации сортировочных станций, применяемых на Российских железных дорогах и за рубежом. Научно-исследовательский отчет [Текст] / А.В. Николаев, И.Н. Перов, Н.А. Ефимов. – М.: ВНИИАС МПС России, 2007. – 356 с.
5. Липинин, С. Принцип действия точечной системы автоматического регулирования скорости отцепов [Текст] / С. Липинин // Вагонный парк. – 2010 – № 9. – С. 34-35.

Ключові слова: сортувальна гірка, точковий вагонний уповільнювач, квазібезперервне гальмування.

Анотації

У статті розглядаються перспективи впровадження точкових вагонних уповільнювачів на сортувальні гірки українських залізниць. Виділені переваги та недоліки відомих зразків точкових вагонних уповільнювачів. Проведений аналіз досвіду експлуатації точкових вагонних уповільнювачів на сортувальних станціях Угорщини. Зроблений висновок, що питання доцільності використання точкових вагонних уповільнювачів на вітчизняних сортувальних гірках має вирішуватися тільки на підставі детального техніко-економічного обґрунтування.

В статье рассматриваются перспективы внедрения точечных вагонных замедлителей на сортировочные горки украинских железных дорог. Выделены достоинства и недостатки известных образцов точечных вагонных замедлителей. Проведен анализ опыта эксплуатации точечных вагонных замедлителей на сортировочных станциях Венгрии. Сделан вывод, что вопрос целесообразности использования точечных вагонных замедлителей на отечественных сортировочных горках должен решаться только на основании детального технико-экономического обоснования.

The article discusses the prospects of implementing point of wagon retarders for sorting humps Ukrainian railways. Highlighted the advantages and disadvantages of known samples of point of wagon retarders. An analysis of operating experience point of wagon retarders for sorting humps in Hungary. It is concluded that the question of whether to use point of wagon retarders on the national sorting humps should be decided only on the basis of a detailed feasibility study.