

## НАПРЯМИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБІТ ПРИ МОДЕРНІЗАЦІЇ КОЛІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

**Постановка проблеми та її зв'язки з науковими чи практичними завданнями.** Збільшення ефективності від капітальних вкладень, використання нової техніки та технологій на залізничному транспорті є необхідною умовою для економічного росту та соціально-економічного розвитку галузі [1].

Покращення кількісних та якісних показників роботи галузі напряму залежить від технічного стану залізничної колії. Постійне збільшення та удосконалення технічного оснащення мережі призводить до покращення експлуатаційних і економічних показників та до зростання ефективності та конкурентоспроможності перевізного процесу.

Для швидкого та якісного відновлення колійної інфраструктури, покращення технічного стану колії, зменшення її бальності та скорочення експлуатаційних витрат при виконанні колійних робіт, потрібно переходити на маловитратні технології утримання і ремонту колії з дуже високим рівнем механізації та автоматизації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених частин загальної проблеми.** Робота залізничного транспорту за умов зміни основних напрямів експлуатації колійної інфраструктури потребує підвищеної уваги до якості виконання колійних робіт.

Аналізуючи дослідження спрямовані на визначення проблем ефективного розвитку залізничної сфери [2 – 5], варто зазначити, що надійний та безпечний розвиток залізничного транспорту тісно пов'язаний із роботою колійного господарства. Якщо залізнична мережа буде не повністю підготовлена до пропуску потягів з високими швидкостями та великою вагою, то під час перевізного процесу відбувається поява ранніх дефектів, що, в свою чергу, призводить до функціональних обмежень наприкінці роботи колії та до інтенсивного кінцевого її зносу.

Таким чином, **метою статті** є визначення заходів направлених на забезпечення готовності залізничних колій до нової організації перевізного процесу.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** При запровадженні будь-якої технології організації виконання колійних робіт потрібно враховувати не лише всі нормативні показники, наведені в [6], а й термін служби залізничної магістралі, її стан; інтенсивність

вантажного та пасажирського руху, перспективи його зростання; наявність транзитних пасажиро- та вантажопотоків, можливості їх появи, зростання та перерозподілу; наявність фінансування та шляхи їх надходження в майбутньому.

Головним виробничим процесом у роботі колійного господарства є технічне обслуговування залізничної мережі. Технічний стан конструкції колії являється якісним показником продукції колійного господарства та визначається як рівень відповідності її стану вимогам безпеки та плавності руху потягів із встановленою швидкістю.

До основних критеріїв вибору тієї чи іншої технології виконання робіт з ремонту та модернізації колії, насамперед, відносять показники зниження витрат на тягу потягів, збільшення термінів ремонту та обслуговування верхньої будови колії, економію витрат на здійснення колійних робіт [7].

Вибір тієї чи іншої методики організації колійних робіт потребує ретельного обґрунтування та врахування потреб і вимог всіх служб залізниці. Так, наприклад, перехід залізничного транспорту на запровадження швидкісного руху та перевезення вантажів з понаднормовою вагою (будуть використовуватися вагони з підвищеним осьовим навантаженням) дозволить залізницям збільшити доходи від перевезень, але для колійного господарства введення цих заходів призведе до збільшення витрат на утримання колії [8]. Тому при запровадженні будь-яких нових технологій на залізницях потрібно враховувати інтереси всіх секторів галузі. Необхідно ретельно аналізувати запровадження будь-яких нововведень, адже через обмеження фінансування залізничного транспорту та, іноді, негосподарський підхід до його експлуатації галузі наноситься непоправна шкода, на усунення якої витрачаються значні ресурси.

Укладання на залізничній мережі різних типів рейок, шпал, баласту та наявність різного ухилу та кривизни колії, проходження по ній потягів із неоднаковими швидкостями та вагою і локомотивами та вагонами різноманітних типів призводить до неоднорідності виникнення дефектів та зношення колії по всій ділянці. Це, за умов зростання навантаження на окремі ділянки залізничної мережі потребує нових підходів до ведення колійного господарства. Саме тому, за

Таблиця 1

Особливості ведення колійного господарства при різному навантаженні на колію

Вид руху	Вплив на верхню будову колії	Особливості організації руху	Особливості утримання	Методи та технології виконання колійних робіт
<p>1</p> <p>Звичайний вантажний рух</p>	<p>2</p> <p>Напруження на поверхні кочення рейки та колеса залежить від навантаження колеса на колію, радіусу кривизни контактуючих поверхонь, властивостей матеріалів, що взаємодіють один з одним. Для надійного руху потягів по колії та оптимізації плавності ходу та для забезпечення прийнятної рівня зношення колеса та рейки повинні мати узгоджену форму профілю.</p>	<p>3</p> <p>На переважно вантажних коліях останніх планується створити бізнес-майданчики для вантажних перевезень і транзитів.</p>	<p>4</p> <p>Модернізації, посиленій капітальний ремонт або використанню старопродатних матеріалів верхньої будови колії призначаються при умові пропуску нормативного тоннажу або досягнення нормативного терміну роботи у реках з моменту укладання рейкошпальної решітки з урахуванням додаткових критеріїв, які визначають фактичний стан колії [6].</p>	<p>5</p> <p>У колійному господарстві залізниць України ведуться роботи з управління нових елементів верхньої будови колії, стрілочних переводів та передових технологій ремонту колії. Широкого впровадження набули комплекти залізобетонних плит для переїзних настилів.</p>
<p>Вантажний рух, рух потягів з осьовим навантаженням 25 – 35 т</p>	<p>Відбувається зношення рейок і коліс за рахунок підвищеної вібрації і впливу на колії рухомого складу, утворюється поверхнева контактна втома та хвилеподібне зношення рейок, котре впливає на утворення високочастотних коливань та на інтенсивне зношення баласту, а наявність значних нерівностей (20-50 м та більше) призводить до низькочастотних резонансних явищ у рухомому складі, що відображається на взаємодії колії та рейок, збільшується рівень шуму, особливо в районі міської забудови. Такі потяги мають вищий на мості через підвищення граничних значень амплітуди поперечних вібрацій, прогинання профільованих будов та зміщення опор. З'являється остаточно пружна деформація, що призводить до пошкодження несучих конструкцій та профільованої частини мосту. На кривих, особливо при радіусі менше 1500 м, верхня будова колії значно зношується відповідно до кількості пропущених потягів.</p>	<p>Швидкість руху не повинна перевищувати 65 км/год, а в кривих радіусом 800 м та менше – 50-55 км/год.</p>	<p>Особлива увага приділяється появі дефектів за допомогою засобів дефектокопії та своєчасному провадженню ремонту та заміни пошкоджених рейок. Через порушення геометрії колії екорочуються проміжки між черговими колійними ремонтами</p>	<p>Конструкція колії повинна бути посилена за рахунок використання рейок важкого типу з поточною масою 60 кг/м і більше, потрібно також застосовувати стрілочні переводи відповідного типу. В коліях використовувати шпалі моделі ІІ або нові шпалі моделі ІІІ. Варті використовувати тільки високоякісний баласт та збільшити ширину верхньої частини баластної призми, потрібно забезпечити необхідну конфігурацію кривих радіусом 800 м та менше.</p>

Пасажирський рух	1	2	3	4	5
Інтерсіті+ (ІС+) – денний швидкісний поїзд, що курсує у прямому сполученні	Зношення головки рейки на магістральних зі швидкостями руху пас. поїзтів 141 – 160 км/год для рейок Р75 і Р65 становить 8 (6 мм, при швидкостях 121 – 140 км/год відповідно для Р75 і Р65 – 9 (7) мм, для Р30 – 7(6) мм. Вертикальне зношення головки рейки при стиківанні двоголовними накладками (незалежно від категорії шляхів) складає 13 мм (для Р75 і Р65) і 10 мм (для Р30).	Маршрутна швидкість, 90 км/год і більше при допустимій швидкості до 200 км/год, вагони з місяцями для сидіння 1-го та 2-го класу.	Плавність та безпека руху на швидкісних лініях залежать від рівнозначної міцності та пружності за рахунок однакової товщини прокладок, рівномірного затягування клемних і заставних болтів, однієї і тієї ж щільності підбиття шпал, тощо. Цього можна досягти за рахунок використання нової колійної техніки, котра автоматично фіксує всі відхилення залізничної мережі від нормативних показників, забезпечує постановку колії в проректе положення, а також контролює її стан в плані і профілі. Необхідно дотримуватися встановленої періодичності проведення планових робіт.	Ліквідація на коліях старих стрілочних перець, які не допускають рух поїзтів з високою швидкістю через виникнення неприпустимих динамічних реакцій. Укладання безстикової колії, тому що значна кількість стигів, несприятливо впливає на характеристики взаємодії рухомого складу та колію, у тому числі з точки зору зношення. Зменшення кількості кривих малого радіуса, в яких неможливий рух поїздів з високою швидкістю через високе відцентроване прискорення, зумовлене недостатнім піднесенням зовнішнього рейки. З метою підготовки інфраструктури залізничної мережі до високошвидкісного руху була розроблена і впроваджена нова технологія реконструкції шляху з посиленням земляного полотна за рахунок використання геоматеріалів та улаштування захисного шару при реконструкції вантажонапружених і швидкохідних дільниць. Посилення земляного полотна забезпечує стабільність колії в плані та профілі.	
Інтерсіті (ІС) – денний швидкісний поїзд, який курсує у прямому сполученні	Теж саме	Маршрутна швидкість 80 км/год і більше при допустимій швидкості до 160 км/год, вагони з місяцями для сидіння 1-го та 2-го класу з можливість включенням вагонів 3-го класу.	Теж саме	Теж саме	
Прямий поїзд (П) поїзд, сформований з вагонів, призначених для перевезення пасажирів та ручної поклажі (багажу) у приміському сполученні	Зношення рейок відбувається через контактну втомпованість системи «колесо – рейка», дефекти скріплення та бичне зношення.	Такі поїзти будуть курсувати на коліях з переважно вагаражним рухом	Модернізація, посилення капітальний ремонт або використання старопродатних матеріалів верхньої будови колії призначаються при умові пропуску нормативного тоннажу або досягнення нормативного терміну роботи у роках з моменту укладання рейкошпальної решітки з урахованням додаткових критеріїв, які визначають фактичний стан колії [6]	У колійному господарстві залізниць України ведуться дії роботи з управління нових елементів верхньої будови колії, стрілочних перець та передових технологій ремонту колії. Широкою впровадження на залізничних коліях України комплекти залізобетонних плит перецьких настіль, Ліквідація впровадження термінів з модернізації і капітального ремонту	

1	2	3	4	5
<p>Міський поїзд (М) – поїзд, сформований з вагонів, призначених для перевезення пасажирів та ручної поклажі (багажу) у міському сполученні з визначеною кількістю місць для сидіння.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>
<p>Регіональний експрес (РЕ) – денний швидкісний поїзд, який курсує в прямому та місцевому сполученні.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Маршрутна швидкість 70 км/год і більше при допустимій швидкості до 140 км/год, вагони з місцями для сидіння 2-го та 3-го класу з можливим включенням вагонів 1-го класу</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>
<p>Регіональний поїзд (Р) – денний швидкісний поїзд, який курсує в прямому та місцевому сполученні.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Маршрутна швидкість 50 км/год і більше при допустимій швидкості до 140 км/год, вагони з місцями для сидіння 2-го та 3-го класу.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>
<p>Нічний експрес (НЕ) – нічний швидкісний поїзд, який курсує в прямому та місцевому сполученні.</p>	<p>Зношення голівки рейки на магістралях зі швидкостями руху пас. потягів 141 – 160 км/год для рейок Р75 і Р65 становить 8(6) мм, при швидкостях 121 – 140 км/год відповідно для Р75 і Р65 – 9(7) мм, для Р50 – 7(6) мм. Вертикальне зношення толовки рейки при стиківанні двотоловними накладками (незалежно від категорії шляхів) складає 13 мм (для Р75 і Р65) і 10 мм (для Р50).</p>	<p>Маршрутна швидкість 70 км/год і більше при допустимій швидкості до 200 км/год, вагони РЦ, СВ та кулеїні.</p>	<p>Підвищення безпеки руху на швидкісних лініях залежить від якості утримання забезпечення рівноважної міцкості та пружності за рахунок однакової товщини прокладок, рівномірного змащування клемних і змащувальних бочків, опіле і т.п. ж щільності підбиття шлях, тощо. Цею мовою досягти за рахунок викрадання нової колійної техніки, котра автоматично фіксує всі відхилення залізничної мережі від нормативних показників, забезпечує постійну колійну геометрію, а також контролює її стан в плані профілі. Необхідно допрацювати встановлені періодичність проведення планових робіт.</p>	<p>Ліквідація на коліях старих стрілочних перевезів, які не допускають рух потягів з високою швидкістю через виникнення несприятливих динамічних реакцій. Усвідомлення безпечної колії, тому що значна кількість стиків, несприятливо впливає на характеристики виведення рухомого складу та колію, у тому числі з точки зору зношення. Зменшення кількості кривих малого радіуса, в яких неможливий рух потягів з високою швидкістю через високе відцентрове прискорення. зумовлене недостатнім піднесенням зовнішнього рейки. З метою підготовки інфраструктури залізничної мережі до високошвидкісного руху була розроблена і впроваджена нова технологія реконструкції шляху з посиленням земляного полотна за рахунок використання геоматеріалів та улаштування захисного шару при реконструкції вагони і ружейних і швидкісних лінійок. Посилення земляного полотна забезпечує стабільність колії в плані та профілі.</p>

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5
<p>Нічний швидкий (НШ) – нічний швидкий поїзд, який курсує у прямому та місцевому сполученні.</p>	<p>Зношення рейок відбувається через контактну втомлюваність системи „колесо – рейка”, дефекти скріплення та бічне зношення.</p>	<p>Маршрутна швидкість 50 км/год і більше при допустимій швидкості до 140 км/год, вагони СВ, кулейні та плацкартні.</p>	<p>Модернізація, посиленій капітальний ремонт або капітальний ремонт з використанням стандартизованих матеріалів верхньої будови колії призначаються при умові пропуску нормативного тоннажу або досягнення нормативного терміну роботи у роках з моменту укладання рейкошпальної решітки з урахуванням додаткових критеріїв, які визначають фактичний стан колії [6].</p>	<p>У колійному господарстві залізниць України ведуться далі роботи з упровадження нових елементів верхньої будови колії, стрілочних переводів та перелових технологій ремонту колії. Широкого впровадження на залізницях України набули комплекти залізобетонних плит перебіжних настільків. Ліквідація проєктних термінів з модернізації і капітального ремонту</p>
<p>Нічний пасажирський (НП) – нічний поїзд, який курсує у прямому та місцевому сполученні.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Маршрутна швидкість до 50 км/год при допустимій швидкості до 140 км/год, вагони кулейні та плацкартні з можливістю встановлення вагонів СВ.</p>	<p>Теж саме</p>	<p>Теж саме</p>

такого стану функціонування залізничних магістралей, потрібно прагнути зменшувати кількість обслуговування колії та створювати конструктивні елементи та технічні засоби із більшими міжремонтними термінами для забезпечення високого рівня надійності колії, тому що продовження строків роботи будь-якого окремого елемента її верхньої будови та рівень забезпечення колійного господарства відповідною технікою, сприяє значній економії коштів і на поточне утримання, і на ремонт [9].

Аналізуючи зміни роботи колійного господарства, які дозволяють забезпечити адаптацію його складників до сучасних умов експлуатації для досягнення максимальної надійності функціонування при мінімальних витратах, розглянемо способи та технології його ведення при різному навантаженні на верхню будову колії (табл. 1).

На сьогодні на вітчизняних залізницях функціонують Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажо-багажу та пошти залізничним транспортом України, затверджені наказом Мінтрансв'язку від 27.12.2006 № 1196, за якими пасажирські потяги класифікувалися, як: пасажирські, підвищеного комфорту, спеціальні та приміські [10]. Але класифікація 2006 року не розкриває всі особливості руху пасажирських потягів, особливо при запровадженні швидкісного руху на вітчизняних залізницях. Тому, для запровадження більш повної класифікації пасажирських потягів відповідно до якості забезпечення перевізного процесу та згідно з Указом Президента України „Про Національний план дій на 2011 рік щодо впровадження Програми економічних реформ на 2010 – 2014 роки „Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава” та із проведенням заходів у рамках підготовки до футбольного чемпіонату Європи–2012 Міністерство інфраструктури України розробило необхідний наказ № 586 „Про затвердження змін до правил перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України” [11].

Отже, класифікація пасажирських потягів, наведена у табл. 1, направлена на покращення якості перевізного процесу та на приведення вітчизняного залізничного пасажирського комплексу у відповідність до світових стандартів, тому що надійна робота колійного господарства залежить від взаємодії всіх служб „Укрзалізниці”. Це призводить до необхідності системного підходу до організації роботи всіх служб з тим, щоб забезпечити конкурентоспроможність залізничного транспорту та збільшити ефективність його діяльності, якість та безпеку залізничної мережі.

**Висновки.** Розподіл виконання колійних робіт, наведений у табл. 1 сприятиме більш раціональному розподілу коштів по мережі залізниць, допоможе зберегти пропускну здатність вітчизняної транспорт-

ної системи та підтримає залізничний транспорт в період недофінансування.

### Література

1. **Осовська Г. В.** Основи менеджменту : навч. посіб. / Г. В. Осовська, О. А. Осовський. – К. : „Кондор”, 2006. – 664 с.
2. **Яновський П. О.** Стан організації перевізного процесу на вітчизняних залізницях / П. О. Яновський // Залізничний транспорт України. – 2005. – № 1. – С. 10.
3. **Штомпель А. М.** Сучасні обсяги залізничних перевезень та їх вплив на умови роботи конструкції колії / А. М. Штомпель // Современные направления теоретических и прикладных исследований 2011 : сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. – Том 1. Транспорт. – Одесса, 2011. – С. 27 – 32.
4. **Шраменко В. П.** Оцінка технічного стану конструкції залізничної колії на ділянці залізниці / В. П. Шраменко, О. О. Скорик, А. М. Штомпель : зб. наук. праць. – Х. : УкрДАЗТ, 2010. – Вип. 119. – С. 178 – 181.
5. **Макаренко М. В.** Нові підходи до оцінки показників експлуатаційної діяльності на залізничному транспорті України / М. В. Макаренко, Г. Д. Ейтутіс, В. І. Пасічник // Залізничний транспорт України. – 1998. – № 4. – С. 5.
6. **Положення** про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України, затверджене наказом Укрзалізниці від 10.08.2004 № 630-ЦЗ. – К., – 2004. – 32 с.
7. **Модернизация** путевого хозяйства – шаг в направлении европейских стандартов качества [Электронный ресурс] / Укрзалізняця и железные дороги Украины. – Режим доступа : [http://www.mcg.com.ua/news/Meropriyatiya\\_Modernizatsiya\\_putevogo\\_hozyastva\\_shag\\_v\\_napravlenii\\_evropeyskih\\_standartov\\_kachestva.html#mc\\_01](http://www.mcg.com.ua/news/Meropriyatiya_Modernizatsiya_putevogo_hozyastva_shag_v_napravlenii_evropeyskih_standartov_kachestva.html#mc_01)
8. **Будни** и перспективы путевого комплекса „РЖД” [Электронный ресурс] / Евразия. – Вести. – VIII. – 2010. – Режим доступа к статье : [www.eav.ru](http://www.eav.ru)
9. **Мищенко М. І.** Удосконалювання планування витрат інфраструктури залізниць України [Електронний ресурс] / М. І. Мищенко. – Режим доступу до статті : [http://www.nbu.gov.ua/portal/soc\\_gum/ppei/2010\\_28/Mishchen.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/ppei/2010_28/Mishchen.pdf)
10. **Про** затвердження Правил перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України: наказ Мінтрансв'язку України від 27.12.2006 № 1196 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0310-07>
11. **Пасажирські** поїзди отримали нову класифікацію [Електронний ресурс] // Львівська газета. – Режим доступу : <http://www.gazeta.lviv.ua/news/2011/12/24/838>

**Каличева Н. Є.** Напрями визначення ефективності організації робіт при модернізації колійного господарства

У статті розглянуто основні шляхи спрямовані на визначення ефективності колійних робіт на вітчизняній залізничній мережі за рахунок нових методів та технологій виконання ремонту, поточного утримання та модернізації колії при зміні структури вантажного та пасажирського руху територією нашої держави.

*Ключові слова:* залізнична мережа, колійне господарство, ефективність, перевізний процес.

**Каличева Н. Е. Направления определения эффективности организации работ при модернизации путевого хозяйства**

В статье рассмотрены основные пути направлены на определение эффективности путевых работ на отечественной железнодорожной сети за счет новых методов и технологий выполнения ремонта, текущего содержания и модернизации путей при изменении

структуры грузового и пассажирского движения по территории нашего государства.

*Ключевые слова:* железнодорожная сеть, путевое хозяйство, эффективность, перевозочный процесс.

**Kalicheva N. Ye. Direction determine the effectiveness of the organization of work in the modernization of track facilities**

In the article the basic ways are intended to determine the effectiveness of the travel works on the national railway network through new methods and technologies of repair, current maintenance and modernization of ways when you change the structure of cargo and passenger traffic on the territory of our state.

*Key words:* railway, road economy, efficiency, transportation process.

Стаття надійшла до редакції 24.03.2012

Прийнято до друку 23.05.2012