

**БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра колії та колійного господарства**

**ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ З ТЕХНІЧНОГО  
ОБСЛУГОВУВАННЯ КОЛІЇ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичних занять**

**з дисципліни**

***«УПРАВЛІННЯ КОЛІЙНИМ ГОСПОДАРСТВОМ»***

**Харків 2018**

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри колії та колійного господарства 5 червня 2018 р., протокол № 15.

У методичних вказівках розглядаються питання, які стосуються оцінки результатів процесу з технічного обслуговування колії в межах перегону та околотку.

Рекомендується для студентів усіх форм навчання, які вивчають дисципліну «Управління колійним господарством».

Укладачі:

доценти А. М. Штомпель,  
О. О. Скорик

Рецензент

проф. В. П. Шраменко

## ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ З ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ КОЛІЇ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять  
з дисципліни

*«УПРАВЛІННЯ КОЛІЙНИМ ГОСПОДАРСТВОМ»*

Відповідальний за випуск Штомпель А. М.

Редактор Еткало О. О.

---

Підписано до друку 11.06.18 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,75. Тираж 25. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

## ЗМІСТ

Вступ	4
1 Спрямованість системи технічного обслуговування колії	4
2 Оцінка якості технічного обслуговування колії на ділянці залізниці	10
3 Оцінка якості технічного обслуговування колії на околотку	14
Список літератури	18

## Вступ

Управлінню у колійному господарстві залізниць, зокрема, підлягають провідний виробничий процес (технічне обслуговування конструкції колії) та якість основної продукції (технічний стан конструкції колії протягом усього її «життєвого» циклу).

Нижче розглядаються питання, які стосуються оцінки результатів процесу з технічного обслуговування колії в межах перегону та околотку. При цьому використовувалися матеріали [1–3].

### 1 Спрямованість системи технічного обслуговування колії

«Стратегія розвитку залізничного транспорту України до 2020 р.» передбачає, зокрема, удосконалення системи ведення колійного господарства (КГ) з метою підвищення ефективності його діяльності.

Основною продукцією КГ є технічний стан конструкції залізничної колії (ЗК), що експлуатується. Згідно з пунктом 3.1 ПТЕ «усі елементи залізничної колії... за ... станом мають забезпечувати безпечний і плавний рух поїздів із швидкостями, встановленими на даній ділянці». На сучасному етапі означена вимога доповнюється таким: при ефективному функціонуванні конструкції ЗК (на певній ділянці), що у свою чергу передбачає оптимальні витрати на улаштування колії та її експлуатацію протягом «життєвого» циклу.

Якість продукції КГ (технічний стан конструкції ЗК) визначається рівнем відповідності її показників діючим вимогам. Означений параметр (якість продукції) є результатом відповідного виробничого процесу (улаштування та утримання цієї конструкції ЗК), який (процес) розглядається як певна система, що підлягає управлінню.

Споживачем продукції КГ є перевізний процес, вартість і якість (швидкість, безпека) якого значною мірою залежить від технічного стану колії (на певній ділянці залізниці). У свою чергу обсяги перевезень (на певній ділянці) безпосередньо впливають на показники роботи залізниці в цілому. Тому питання щодо

удосконалення системи технічного обслуговування конструкції ЗК (тобто системи управління її технічним станом) належать до рангу актуальних.

На рисунку 1.1 схематично зображена стратегія розвитку колійного комплексу (відносно системи технічного обслуговування конструкції ЗК).

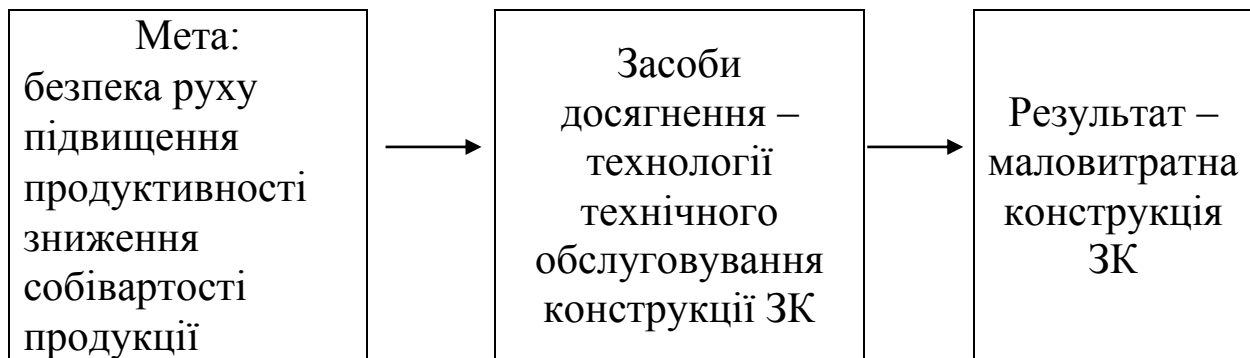


Рисунок 1.1– Принципова схема розвитку колійного комплексу

Ця стратегія визначає головні цілі, що взаємопов'язані, а саме: безпека руху, підвищення продуктивності, зниження собівартості продукції. Досягнення встановленої мети передбачається через упровадження у систему технічного обслуговування колії (ТОК) раціональної його технології. Кінцевий результат стратегії – утворення маловитратної конструкції ЗК (ЗКмв).

У таблиці 1.1 наведені критерії та заходи їх досягнення для ЗКмв.

Таблиця 1.1 – Критерії до конструкції колії

Критерії до конструкції ЗК	Заходи досягнення
Мін залишкових деформацій	Оптимізація деформативних характеристик колії
Мін витрат на улаштування та експлуатацію	Оптимізація конструкції елементів колії
Мах термін служби	Оптимізація технічних вимог до конструкції ЗК
Найменший опір руху поїздів	Оптимізація технології ТОК

Під технологією ТОК розуміється більш широке поняття, ніж технологічні процеси виконання ремонтно-колійних робіт. Технологія ТОК повинна комплексно пов'язувати роботу підприємств КГ й основні види їх діяльності. Комплексність полягає у розв'язанні оптимізаційної задачі для забезпечення найбільш ефективного функціонування конструкції ЗК протягом її «життєвого» циклу.

Очевидно, що раціональна технологія ТОК повинна спиратися на результати системного аналізу існуючих технологій з поточного утримання й ремонту конструкції ЗК, тобто на певний базис, який можна корегувати по мірі змінювання зовнішніх умов, що впливають на технічну політику КГ.

Вище вказувалося, що система ТОК повинна бути спрямована на виконання пункту 3.1 ПТЕ з мінімально можливими матеріальними, трудовими та фінансовими витратами. Тому в КГ при реалізації основного виробничого процесу – ТОК – застосовується стратегія «забезпечення випуску продукції потрібної якості». При цьому вона (продукція – технічний стан колії) характеризується відповідною собівартістю. Ця собівартість (загальна, диференційована за статтями витрат) технічного обслуговування для кожної конкретної ділянки колії встановлюється з урахуванням обсягів отриманих доходів від перевезень вантажів і пасажирів.

У сучасних умовах потрібен моніторинг відповідності ефективності ТОК заданим параметрам експлуатації (до них, зокрема, належать: швидкість руху; маса та довжина поїзда; осьове навантаження). Цей моніторинг повинен передбачати систему збору даних про витрати на утримання конструкції ЗК, їх аналіз і оцінку. Тому необхідне розроблення прогностичної моделі вартості ТОК на ділянці з конкретними характеристиками при змінюванні умов експлуатації (параметрів перевізного процесу).

Окрім того, ТОК повинне здійснюватися з мінімальними перешкодами для процесу перевезень. При цьому якість продукції КГ, зокрема, залежить від технологічної дисципліни виконання ремонтно-колійних робіт у «вікна», що надаються у графіках руху поїздів.

У поточний час моніторинг технічного стану конструкції ЗК зводиться переважно до контролю за її розладами, які погіршують умови безпечного руху поїздів.

Успішна реалізація процесу перевезень значною мірою залежить від технічного стану верхньої будови колії (ВБК).

Конструкція ВБК функціонує в умовах силового навантаження з боку рухомого складу. Рівень цього навантаження суттєво впливає на роботу колії й зумовлює зміну її технічного стану в процесі експлуатації. При напрацюванні тоннажу спостерігається стійка тенденція до погіршення технічного стану (тобто відбувається процес «старіння») конструкції ВБК через накопичення в ній залишкових деформацій, що призводить до зниження рівня безпеки руху поїздів.

Процесу «старіння» ВБК протидіє система ТОК, яка (система) спрямована на сповільнювання інтенсивності розвитку означеного процесу. Ця система передбачає (на конкретній ділянці залізниці) поточне утримання колії (ПУК) й виконання її ремонтів протягом періоду експлуатації конструкції ВБК.

Реалізація технічного обслуговування колії (на певній ділянці залізниці) пов'язана з необхідністю втручання у перевізний процес, зокрема, через надання відповідних попереджень на поїзди. Попередження про обмеження швидкості руху поїздів негативно впливають на пропускну спроможність ділянки залізниці й призводять до певних втрат у процесі перевезень.

Втрати пропускну спроможності перегону подано у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Втрати пропускну спроможності перегону

Вид тяги	Втрати пропускну спроможності перегону, поїзд/год, при обмеженні швидкості руху, км/год			
	до 15	до 25	до 40	до 60
Електрична	4,0	2,0	0,9	0,1
Тепловозна	2,5	1,0	0,5	-

Таким чином, прогнозна оцінка можливих втрат (затримки поїздів) в експлуатаційній роботі через технічне обслуговування колії на ділянці залізниці належить до актуальних питань, які мають практичне значення при організації руху поїздів на певному перегоні.

Попередження, що видаються на поїзди про обмеження швидкості руху в рамках технічного обслуговування колії, можна поділити на такі групи:

- попередження, які пов'язані з виконанням ремонтно-колійних робіт при ПУК (група № 1);

- попередження, які викликані технічним станом конструкції колії (група № 2);

- попередження, які надаються якщо є потреба планового ремонту колії (група № 3).

У свій час з метою визначення впливу попереджень на затримки у русі поїздів були виконані відповідні дослідження. У рамках цих досліджень дані з журналів видачі попереджень формувалися у блоки (за вищезначеними групами попереджень). Статистична обробка цих даних дала змогу, зокрема, встановити, що затримки поїздів через попередження (у поїздо-годинах на 1 км колії за рік) збільшуються:

- при зростанні вантажонапруженості ділянки прямо пропорційно (практично за лінійним законом);

- при напрацюванні тоннажу (тобто враховується «старіння» конструкції ВБК) за криволінійною функцією виду  $y = a + bT^{\alpha}$  ( $a$ ,  $b$ ,  $\alpha$  – емпіричні параметри;  $\alpha > 0$ ;  $T$  – напрацьований тоннаж) з характерним переломом у діапазоні  $T=300-400$  млн т брутто.

Додатковий статистичний аналіз матеріалу був спрямований на отримання математичних моделей для кількісної оцінки втрат перевізного процесу при обмеженні швидкості руху поїздів (через видачу попереджень, які належать до вищенаведених груп) залежно від вантажонапруженості ділянки ( $\Gamma$ , млн ткм брутто / км за рік) та напрацьованого тоннажу ( $T$ , млн т брутто). При цьому для спрощення аналізу крива  $y = a + bT^{\alpha}$  була замінена на ламану.

Під втратами процесу перевезень розглядаються затримки поїздів, які бувають при обмеженні швидкості їх руху ( $Z$ , поїзд./год / км колії за рік).



Результати виконаних досліджень з установлення залежностей  $Z_{\Gamma} = f(\Gamma)$  та  $Z_T = f(T)$  для ділянок, де експлуатується безстикова колія (рейки типу Р65, залізобетонні шпали, щебенекий баласт), наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Залежності  $Z_{\Gamma} = f(\Gamma)$  та  $Z_T = f(T)$

Група попереджень	Затримки поїздів, поїзд./год / км колії за рік, залежно від		
	параметра $\Gamma = 5 \div 80$ , млн ткм / км за рік	параметра $T$ , млн т бруто	
		$T = 100 \div 350$	$T = 350 \div 700$
Група № 1	$Z_{\Gamma 1} = 0,366 + 0,0017\Gamma$ (1.1)	$Z_{T1} = 0,408 + 0,00032T$ (1.4)	$Z_{T1} = -0,46 + 0,0028T$ (1.7)
Група № 2	$Z_{\Gamma 2} = 1,116 + 0,0012\Gamma$ (1.2)	$Z_{T2} = 0,97 + 0,0008T$ (1.5)	$Z_{T2} = 0,28 + 0,0028T$ (1.8)
Група № 3	$Z_{\Gamma 3} = 0,175 + 0,00125\Gamma$ (1.3)	$Z_{T3} = 0,268 + 0,00052T$ (1.6)	$Z_{T3} = -0,32 + 0,0022T$ (1.9)

Використовуючи ці залежності, для умов певної ділянки можна попередньо оцінити можливі втрати процесу перевезень (обсяги затримки поїздів) через обмеження швидкості руху останніх у частині, яка стосується системи технічного обслуговування конструкції ВБК на цьому перегоні.

Реалізація означеного завдання не можлива без інформації про технічний стан конструкції ВБК на ділянці та встановленої для неї (конструкції) ремонтної схеми.

Період функціонування (строк служби) конструкції ВБК поділяється на певні етапи: початковий період – стабілізація конструкції з моменту її укладання (характеризується відносно інтенсивним і поступово загасаючим накопиченням осідань баластового шару та появою відмов елементів рейко-шпальної решітки (РШР) через приховані заводські дефекти; тривалість цього періоду переважно залежить від процесу стабілізації баласту під поїзним навантаженням і орієнтовно становить  $T = 1$  млн т бруто); період нормальної роботи (характеризується повільним накопиченням осідань баластового шару та відмов елементів рейко-шпальної решітки; саме на цей період припадає виконання ремонтів

колії, які передбачені ремонтною схемою; межі цього періоду можна орієнтовно прийняти  $T = 1 \div 700$  млн т брутто); період прискореного зростання залишкових осадок баласту та виходу елементів РШР у дефектні (тривалість періоду  $T = 700 \div 800$  млн т брутто).

Для конструкції безстикової колії, яка переважно експлуатується на головних коліях залізниць, застосовується, як правило, така ремонтна схема: **М – КОР – С – КОР – М**, де **М** – модернізація ВБК; **КОР** і **С** – відповідно комплексно-оздоровчий та середній ремонт колії.

Період між суміжними модернізаціями (за діючими нормами) становить 800 млн т брутто. Якщо прийняти між суміжними ремонтами колії рівні часові відрізки, то перший КОР виконується при напрацюванні 200 млн т брутто, середній ремонт – при  $T = 400$  млн т брутто, другий КОР – при  $T = 600$  млн т брутто.

На основі наведеної інформації при визначенні можливих втрат процесу перевезень через обмеження швидкості руху поїздів (розглядаються тільки попередження, які надаються в рамках ПУК, тобто без урахування виконання ремонтів колії згідно з ремонтною схемою) пропонується такий порядок:

- початковий період експлуатації ВБК –  $Z_{пук} = Z_{Г1} + Z_{Г2}$ ;
- період нормальної роботи ВБК –  $Z_{пук} = Z_{Г1} + Z_{Г2} + Z_{Т1} + Z_{Т2}$ ;
- завершальний період експлуатації ВБК –  $Z_{пук} = Z_{Г1} + Z_{Г2} + Z_{Т1} + Z_{Т2}$ .

## **2 Оцінка якості технічного обслуговування колії на ділянці залізниці**

Продукція колійного господарства залізниць – це технічний стан ЗК на певній ділянці колії (пікет, кілометр, перегін). Якість цієї продукції визначається через ступінь відповідності конструкції ЗК (за її технічним станом) вимогам безпеки та плавності руху поїздів.

Вимоги (підвищення швидкості руху, ваги й довжини поїздів, осьового навантаження), що стоять перед перевізним процесом, спрямовані на збільшення рівня прибутків залізниці й одночасно зумовлюють необхідність утримання конструкції ЗК у справному стані.

Таким чином, питання щодо оцінки технічного стану ЗК на конкретній ділянці залізниці набувають актуальності не тільки для колійного господарства, а й для залізничної галузі в цілому.

Рівень технічного стану колії на ділянці залізниці певної протяжності встановлюється за результатами відповідного моніторингу.

Основною складовою діючої системи моніторингу є контроль стану рейкової колії вагонами – колієвимірниками, за результатами записів яких визначається рівень технічного стану конструкції ЗК на конкретній ділянці. Для цього застосовується відповідна методика оцінювання стану рейкової колії штрафними балами за встановленою шкалою, загальна сума яких (балів) пов'язана з кількістю та розмірами зафіксованих відхилень параметрів рейкової колії від норми.

Такий варіант оцінки технічного стану конструкції ЗК носить певною мірою зрізаний характер, не враховує ряд факторів (про них указується нижче) й тому може передбачати відповідне удосконалення.

На мережі залізниць експлуатується ЗК двох видів: ланкова колія на дерев'яних шпалах та безстикова колія на залізобетонних шпалах (БК).

Технічна політика колійного господарства спрямована на поширення полігона укладання БК, яка має відомі переваги порівняно з ланковою.

Безстикова колія температурно-напруженого типу являється основною конструкцією верхньої будови на залізницях.

На поточний момент протяжність конструкції БК становить майже 75 % розгорнутої довжини головної колії.

Процес технічного обслуговування ЗК (для забезпечення її працездатного стану) безпосередньо пов'язаний з появою втрат, що зумовлюються певними причинами, серед яких можна відмітити (для умов конкретної ділянки залізниці) такі:

- недостатній рівень якості виконаних ремонтно-колійних робіт;
- затримки або обмеження швидкості руху поїздів через технічний стан колії;
- потреба у виконанні робіт з поточного утримання конструкції ЗК в процесі її експлуатації.

Такі втрати знижують загальний (підсумковий) рівень ефективності функціонування конструкції ЗК.

Мінімізація втрат, що впливають на показники роботи при експлуатації будь-яких основних засобів, а до них належать і ЗК як найважливіший технічний елемент інфраструктури залізничного транспорту, може бути досягнута через упровадження системи загального догляду за основними засобами. Головний принцип цієї системи полягає у визначенні та реалізації заходів, що спрямовані на досягнення нульового рівня втрат, які знижують ефективність функціонування основних засобів.

Реалізація вказаного підходу для умов КГ полягає у класифікації за видами можливих втрат, що впливають на ефективність функціонування конструкції ЗК, і кількісній оцінці рівня їх значущості на підсумкові показники експлуатаційної роботи конструкції ЗК через деякі безрозмірні коефіцієнти  $k_i$  (де  $i$  – вид втрат за класифікацією). При цьому приймається, що максимальна величина кожного з цих коефіцієнтів не перевищує одиниці. Значення коефіцієнта  $k_i = 1$  свідчить про відсутність втрат  $i$ -го виду, а за величиною відхилення коефіцієнта  $k_i$  (відносно одиниці) можна встановити рівень впливу втрат цієї групи на підсумковий результат. Загальна ефективність експлуатації основних засобів характеризується підсумковим коефіцієнтом

$$k_{\text{еф}} = \prod_{i=1}^{i=n} k_i \leq 1. \quad (2.1)$$

У цьому випадку втрати, що впливають на рівень ефективності функціонування конструкції ЗК, оцінюються через такі показники, як:

- коефіцієнт експлуатаційної відповідності (готовності) конструкції колії  $k_{\text{функ}}$  (характеризує її здатність виконувати свої функції при конкретних умовах експлуатації);

- коефіцієнт використання технічного ресурсу конструкції колії  $k_{\text{техн}}$  (враховує обмеження швидкості руху поїздів за технічним станом ЗК);

- коефіцієнт якості виконання ремонтно-колійних робіт  $k_{\text{рем}}$  (відображає якісний стан рейкової колії на ділянці при поточному утриманні конструкції ЗК).

Значення наведених показників розраховуються для умов конкретного перегону залізниці за такими формулами:

$$k_{\text{функ}} = (24 \cdot D - T_{\text{техн}}) / 24 \cdot D, \quad (2.2)$$

де  $D$  – кількість днів у розрахунковому місяці;

$24$  – тривалість доби у годинах;

$T_{\text{техн}}$  – сумарна тривалість (у годинах) технологічних «вікон», що були надані для виконання ремонтно-колійних робіт на перегоні у розрахунковому місяці.

$$k_{\text{техн}} = T_{\text{розр}} / (T_{\text{розр}} + T_{\text{доба}}), \quad (2.3)$$

де  $T_{\text{розр}}$  – розрахунковий час руху поїзда з установленою швидкістю на цьому перегоні, хв.;

$T_{\text{доба}}$  – збільшення часу руху поїзда на цьому перегоні при наявності обмеження їх швидкості, хв.; величина цього параметру визначається за формулою

$$T_{\text{доба}} = (T_1 + T_2 + \dots + T_D) / D, \quad (2.4)$$

де  $(T_1 + T_2 + \dots + T_D)$  – збільшення часу руху поїздів на цьому перегоні при наявності обмеження їх швидкості на кожний день розрахункового місяця, хв.

$$k_{\text{рем}} = (L_{\text{відм}} + 0,7L_{\text{добр}} + 0,4L_{\text{задов}}) / L_{\text{діл}}, \quad (2.5)$$

де  $L_{\text{відм}}$ ;  $L_{\text{добр}}$ ;  $L_{\text{задов}}$  – частина перегону, км, на якій конструкція ЗК утримується відповідно з оцінкою «відмінно», «добре» та «задовільно»;

$L_{\text{діл}}$  – загальна довжина перегону, км.

Загальний підсумковий коефіцієнт  $k_{\text{еф}}$ , що характеризує ефективність експлуатації конструкції ЗК на конкретному перегоні, визначається за формулою

$$k_{\text{еф}} = k_{\text{функ}} \cdot k_{\text{техн}} \cdot k_{\text{рем}}. \quad (2.6)$$

Значення коефіцієнта  $k_{\text{еф}} = 1$  відповідає відмінному стану конструкції ЗК на перегоні, коли всі можливі  $i$ -го виду втрати, що

впливають на показники її роботи, усунені й конструкція ЗК може функціонувати з максимальною ефективністю. За величиною встановлених коефіцієнтів  $K_{\text{функ}}$ ,  $K_{\text{техн}}$  та  $K_{\text{рем}}$  можна здійснити оцінку рівня впливу втрат відповідного виду на загальну ефективність експлуатації конструкції ЗК на конкретному перегоні залізниці.

### **3 Оцінка якості технічного обслуговування колії на околотку**

Забезпечення справного стану конструкції ЗК протягом її «життєвого» циклу здійснюється через відповідну систему технічного обслуговування, яка містить два основних блоки: поточне утримання колії ПУК й виконання ремонтів колії певного виду згідно зі встановленою міжремонтною схемою.

ПУК (на відповідному полігоні залізниці) покладається на дистанцію колії (ПЧ), яка у свою чергу поділяється на околотки (ПД).

Виробнича діяльність ПД і, як наслідок, технічний стан конструкції ЗК (на певній ділянці) підлягає контролю й оцінці.

Система управління якістю ПУК і оцінки виробничої діяльності колійного підрозділу (околотку) повинна базуватися на певній основі, яка передбачає наявність відповідних показників (стандартів).

Якість технічного обслуговування конструкції ЗК (у зоні відповідальності ПД) оцінюється через рівень (ступінь) дотримання цих стандартів.

Рівень відповідності стандарту визначається узагальненим (підсумковим) показником (коефіцієнтом)  $K_{\text{заг}}$ , величина якого може бути в межах 0–1.

Нижче наводиться методика оцінювання якості виробничої діяльності околотку з технічного обслуговування конструкції ЗК (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Показники роботи ПД

Показник (стандарт)	Зміст показника (стандарту)	Рівень відповідності (величина показника)
1	2	3
<b>1 Утримання конструкції ЗК К<sub>1</sub></b>		
Забезпечення безперебійного руху поїздів	Відсутні позапланові попередження про обмеження швидкості руху поїздів	При наявності попередження – $K_1=0$ При відсутності попередження – $K_1=1$
Стан геометрії рейкової колії (шаблон; рівень; рихтування)	Виконання плану з бальності рейкової колії	Планові показники не виконуються – $K_2 = 0$ Планові показники виконуються – $K_2 = 1$
Стан рейкового господарства	На ділянці відсутні дефектні рейки з порушенням терміном їх заміни	Є такі рейки – $K_3 = 0$ Немає таких рейок – $K_3=1$
Стан шпального господарства	На ділянці відсутні непридатні шпали	Є такі шпали – $K_4 = 0$ Немає таких шпал – $K_4 = 1$
Стан баластового шару	На ділянці відсутні виплески баласту	Є виплески – $K_5 = 0$ Немає виплесків – $K_5 = 1$
Стан рейкових кіл (електросигнальних)	На ділянці відсутні відмови у роботі рейкових кіл	Є відмови – $K_6 = 0$ Немає відмов – $K_6 = 1$
Закріплення колії від уgonу (стан проміжних скріплень)	На ділянці відсутній уgon колії	Є уgon колії – $K_7 = 0$ Немає уgonу колії – $K_7 = 1$

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Загальний стан конструкції ЗК	Справний стан (у межах норм та припусків) верхньої будови, земляного полотна, водовідводів	$K_8 = B/5$ , де B – оцінка загального стану конструкції ЗК за 5-бальною шкалою
<p>Примітки</p> <p>1 Показник (коефіцієнт) <math>K_1</math> розраховується для кожного (j-го) кілометра колії дільниці у зоні обслуговування ПД</p> $K_{1-j} = (K_1 + K_2 + \dots + K_8) / 8,$ <p>де <math>K_i</math> – значення відповідного показника для j-го кілометра.</p> <p>2 Визначається середнє значення показника <math>K_{1-сер}</math> для дільниці у зоні обслуговування ПД</p> $K_{1-сер} = (K_{1-1} + K_{1-2} + \dots + K_{1-j}) / N_{ПД},$ <p>де <math>N_{ПД}</math> – протяжність колії у зоні обслуговування ПД, км.</p> <p>3 При наявності j-го кілометра колії з оцінкою «незадовільно» величина показника <math>K_{1-сер}</math> дорівнює 0.</p>		
<b>2 Утримання стрілочних переводів <math>K_{II}</math></b>		
Стан стрілочного переводу в плані, за шаблоном та рівнем	Стрілочний перевід у плані по прямій (за візуальною оцінкою) утримується без відхилень (відступів), перевідна крива – без відступів за ординатами та у рівні від норми	Є відхилення (відступи) – $K_9=0$ Немає відступів (відхилень) – $K_9=1$
Загальний стан стрілочного переводу	Справний стан у межах установлених норм (і припусків) металевих частин, перевідних брусів, баластового шару та водовідводів	$K_{10} = B/5$ , де B – оцінка загального стану стрілочного переводу за 5-бальною шкалою



Продовження таблиці 3.1

1	2	3
<p>Примітки</p> <p>1 Показник (коефіцієнт) <math>K_{II}</math> розраховується для кожного (j-го) стрілочного переводу у зоні обслуговування ПД</p> $K_{II-j} = (K_9 + K_{10}) / 2,$ <p>де <math>K_i</math> – значення відповідного показника для j-го стрілочного переводу.</p> <p>2 Визначається середнє значення показника <math>K_{II-сер}</math> для ділянки у зоні обслуговування ПД</p> $K_{II-сер} = (K_{II-1} + K_{II-2} + \dots + K_{II-j}) / N_{стр.п.},$ <p>де <math>N_{стр.п.}</math> – кількість комплектів стрілочних переводів у зоні обслуговування ПД.</p> <p>3 При наявності несправностей, що вказані у пункті 3.15 [1], на стрілочному переводі його середній показник <math>K_{II-j}</math> дорівнює 0.</p>		
<p>3 Виконання ремонтно-колійних робіт <math>K_{III}</math></p>		
Забезпечення безпеки руху поїздів	Немає випадків браку у роботі	Є випадки браку у роботі – $K_{11}=0$ Немає випадків браку у роботі – $K_{11}=1$
Дотримання технології виконання ремонтно-колійних робіт	Порушень немає	Є порушення – $K_{12}=0$ Немає порушень – $K_{12}=1$
Дотримання вимог з охорони праці та техніки безпеки	Немає порушень	$K_{13} = 1 - (P_{тб} / P)$ , де $P_{тб}$ – кількість порушників; $P$ – загальна чисельність монтерів колії на околотку
Стан трудової та виробничої дисципліни	Немає порушень	$K_{14} = 1 - (P_{дисц} / P)$ , де $P_{дисц}$ – кількість порушників

## Продовження таблиці 3.1

### Примітки

1 Показник (коефіцієнт)  $K_{III}$  розраховується за формулою

$$K_{III-сер} = (K_{11} + K_{12} + K_{13} + K_{14}) / 4.$$

2 При наявності протягом розрахункового періоду випадків браку у роботі, що належать до особливого обліку,  $K_{III-сер} = 0$ .

3 При наявності протягом розрахункового періоду випадку виробничого травматизму  $K_{III-сер} = 0$ .

На основі встановлених показників  $K_{I-сер}$ ,  $K_{II-сер}$  і  $K_{III-сер}$  здійснюється аналіз якості технічного обслуговування конструкції ЗК на ділянці конкретного околотку та визначається загальна (підсумкова) оцінка виробничої діяльності ПД через показник (коефіцієнт)  $K_{заг}$ :

$$K_{заг} = (K_{I-сер} + K_{II-сер} + K_{III-сер}) / 3.$$

При цьому застосовується така шкала:  $K_{заг} = 0,95 - 1$  – оцінка «5»;  $K_{заг} = 0,75 - 0,94$  – оцінка «4»;  $K_{заг} = 0,5 - 0,74$  – оцінка «3».

При регулярному (щомісячному) визначенні показника  $K_{заг}$  для конкретного околотку встановлюється тенденція у системі технічного обслуговування конструкції ЗК (у зоні відповідальності ПД).

## Список літератури

1 Управління колійним господарством залізниць [Текст]: підручник / В. М. Астахов [та ін.]. – Харків: УкрДУЗТ, 2015 – 210 с.

2 Штомпель, А. М. Оцінка якості технічного обслуговування залізничної колії на ділянці [Текст] / А. М. Штомпель, Є. Ю. Михальчук // Сб. науч. тр. Sworld. – Иваново: Маркова АД., 2014. – Вып. 3(36), т. 17. – ЦИТ: 314–257. – С. 31–36.

3 Штомпель, А. М. Оцінка втрат процесу перевезення при поточному утриманні залізничної колії [Текст] / А. М. Штомпель // Сб. науч. тр. Sworld. – Иваново: Научный мир, 2015. – Вып. 4(41), т. 1. – ЦИТ: 415–063. – С. 47–51.