

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра колії та колійного господарства

МЕХАНІЗОВАНА ВИРОБНИЧА БАЗА КМС

(розрахунки параметрів бази)

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни

«КОЛІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО»

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 встановлення продуктивності механізованої виробничої бази (МВБ) колійної машинної станції (КМС), розрахунку параметрів її складів та вибору технологічного обладнання для збирання (розбирання) ланок рейко-шпальної решітки, а також основні положення проектування МВБ КМС.

Рекомендується для студентів усіх форм навчання, які вивчають дисципліну «Колійне господарство».

Укладачі:

доценти А. М. Штомпель,
Н. В. Бугаєць

Рецензент

проф. В. П. Шраменко

МЕХАНІЗОВАНА ВИРОБНИЧА БАЗА КМС
(розрахунки параметрів бази)

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни
«КОЛІЙНЕ ГОСПОДАРСТВО»

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. 1,0. 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 Призначення механізованих виробничих баз колійних машинних станцій та їх типи	4
2 Розрахункова продуктивність бази КМС	7
3 Вибір технологічного обладнання для збирання та розбирання рейко-шпальної решітки	8
4 Склади бази КМС (їх призначення та розрахункові параметри)	10
4.1 Складування ланок рейко-шпальної решітки	11
4.2 Складування шпал	12
4.3 Складування рейок	13
4.4 Складування елементів проміжних та стикових скріплень	15
4.5 Складування технологічного запасу баласту	16
5 Схеми технологічних ділянок МВБ	18
6 Основні положення проектування МВБ КМС	22
Список літератури	24

ВСТУП

У методичних вказівках розглядаються питання встановлення продуктивності механізованої виробничої бази (МВБ) колійної машинної станції (КМС), розрахунку параметрів її складів та вибору технологічного обладнання для збирання (розбирання) ланок рейко-шпальної решітки (РШР), а також основні положення проектування МВБ КМС.

1 Призначення механізованих виробничих баз колійних машинних станцій та їх типи

На вітчизняних залізницях при ремонті колії (модернізація колії (МК), посилений капітальний ремонт колії (ПКРК), капітальний ремонт з використанням старопридатних матеріалів верхньої будови колії (КРК)) застосовується ланковий метод заміни рейко-шпальної решітки за допомогою колісукладальної техніки. Це дало змогу виділити роботи зі збирання та розбирання рейко-шпальної решітки як самостійні та перенести їх виконання з перегону на механізовані виробничі бази колійних машинних станцій (МВБ КМС).

Обсяг робіт, що виконується на базі, при капітальному ремонті ланкової колії становить 37 %, безстикової колії – 47 %, при середньому ремонті з укладанням відремонтованої колійної решітки із залізобетонними шпалами – до 80 % від загальної трудомісткості всього комплексу робіт з цих видів ремонтів [1].

Комплекс робіт, що здійснюється на МВБ, поділяється на дві групи: основні та допоміжні. До основної групи входять роботи, які визначають планову діяльність бази: збирання та розбирання рейко-шпальної решітки та стрілочних переводів. Допоміжні роботи пов'язані із прийманням та зберіганням нових матеріалів верхньої будови колії (ВБК), з відвантаженням старопридатних матеріалів після розбирання ланок РШР, а також з формуванням, відправленням на перегін та прийманням з перегону господарських

(робочих) поїздів, з технічним обслуговуванням колійних машин та механізмів.

МВБ КМС бувають трьох типів: постійні або стаціонарні, тимчасові, бази-склади.

Необхідною умовою утворення МВБ постійного типу є виконання такого співвідношення:

$$t_{\text{рем}} \geq t_{\text{констр}} , \quad (1)$$

де $t_{\text{констр}}$ – строк служби конструкції верхньої будови колії на полігоні залізниці;

$t_{\text{рем}}$ – строк виконання всього обсягу ремонту колії на полігоні залізниці, який закріплено за КМС.

Якщо є співвідношення виду

$$t_{\text{рем}} < t_{\text{констр}} , \quad (2)$$

то база КМС повинна бути тимчасовою.

База-склад улаштовується у випадку, коли ділянка колії, що підлягає ремонту, розміщена на значній відстані від постійної МВБ і її площа недостатня для розміщення штабелів ланок нової та знятої (під час ремонту) РШР. Створення бази-складу дає змогу скоротити дальність рейсів господарських поїздів до місць ремонту колії.

У свою чергу розрахункові параметри $t_{\text{констр}}$ та $t_{\text{рем}}$ визначаються за такими формулами:

$$t_{\text{констр}} = \frac{T_{\text{ср.норм}}}{\Gamma_{\text{ср}}} , \quad (3)$$

де $T_{\text{ср.норм}}$ – середньозважена норма періодичності виконання МК (ПКРК; КРК) на полігоні залізниці, який обслуговується певною КМС, млн т бруто тоннажу;

$\Gamma_{\text{ср}}$ – середньозважена вантажонапруженість ділянок полігона залізниці, що обслуговується певною КМС, млн ткм бруто на 1 км колії за рік.

$$t_{\text{рем.}} = \frac{Q_{\text{поліг}}}{Q_{\text{річ.}}}, \quad (4)$$

де $Q_{\text{поліг}}$ – обсяг ремонту колії (МК + ПКРК + КРК) на полігоні залізниці, що обслуговується певною КМС, протягом розрахункового періоду, км;

$Q_{\text{річ.}}$ – річна продуктивність КМС, що виконує ремонт колії на полігоні залізниці, км.

КМС обслуговує (здійснює ремонт колії) на певному полігоні (районі) залізниці.

Район залізниці, який обслуговується певною КМС, – це контурне окреслення полігона залізниці по граничних точках залізничних ліній напрямків, що примикають до пункту розміщення МВБ КМС. Місцеперебування цих граничних точок визначається радіусом дії КМС по кожному напрямку залізничної лінії.

Радіус дії певної КМС – це найбільша відстань перевезення ланок РШР L_{max} від пункту розміщення МВБ до ділянки залізниці, на якій виконується ремонт колії.

Якщо відоме місце розміщення певної МВБ (постійного (стаціонарного) типу), можна визначити радіус дії відповідної КМС за формулою

$$L_{\text{max.}} = \frac{Q_{\text{річ.}} \cdot T_{\text{ср.норм}}}{\gamma \cdot \Gamma_{\text{ср}}}, \quad (5)$$

де γ – коефіцієнт, який ураховує кількість залізничних колій на напрямку залізниці, що примикає до пункту розміщення МВБ КМС (за умови, що база КМС розміщена поблизу вузлової залізничної станції, при розрахунках приймається: для одноколійної лінії $\gamma=2$; для двохколійної лінії $\gamma=4$).

У свою чергу значення коефіцієнта γ для певного полігона залізниці визначається за формулою

$$\gamma = \gamma_{\text{ср}} \cdot p, \quad (6)$$

де $\gamma_{\text{ср}}$ – середньозважений коефіцієнт, що враховує кількість колій на залізничних напрямках певного полігона (району) залізниці;

p – кількість напрямків залізничних колій, що примикають до вузлової станції.

При радіусі дії МВБ КМС $L_{\text{max}} > 200$ км доцільно улаштувати проміжні бази-склади.

Нижче розглядаються питання, що пов'язані із установленням розрахункових параметрів МВБ постійного типу.

2 Розрахункова продуктивність бази КМС

Розрізняють річну та добову продуктивність бази КМС.

Річна продуктивність МВБ залежить від обсягів ремонту колії (з укладанням ланок РШР) на закріпленому полігоні й розраховується за формулою

$$Q_{\text{річ}} = Q_{\text{МК+ПКРК+КРК}} + k \cdot Q_{\text{СРК}}, \quad (7)$$

де $Q_{\text{річ}}$ – річна продуктивність бази, км;

$Q_{\text{МК+ПКРК+КРК}}$; $Q_{\text{СРК}}$ – відповідно річний обсяг МК, ПКРК, КРК та середнього ремонту колії (СРК) на полігоні залізниці, км;

k – коефіцієнт, який урахує частку виконання СРК зі зміною ланок РШР (при розрахунках приймається $k = 0,3 - 0,5$).

Величиною $Q_{\text{річ}}$ керуються при встановленні добової продуктивності бази та розрахункових параметрів її складів на ділянках збирання та розбирання ланок РШР.

Добова продуктивність МВБ зі збирання ланок РШР знаходиться за формулою

$$Q_{\text{зб}} = \frac{(1 - \beta) \cdot Q_{\text{річ}}}{(1 - \alpha) \cdot t_{\text{сез}}}, \quad (8)$$

де $t_{\text{сез}}$ – кількість робочих днів у ремонтному сезоні;

α – коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу з різних причин, $\alpha = 0,1$;

β – коефіцієнт, що враховує частку РШР від $Q_{річ}$, яка повинна бути змонтована на базі до початку ремонтного сезону, $\beta = 0,2$.

Добова продуктивність бази з демонтажу (зі збирання) ланок РШР (ці роботи виконуються, як правило, протягом ремонтного сезону) розраховується за формулою

$$q_{розб} = \frac{Q_{річ}}{(1 - \alpha) \cdot t_{сез}}. \quad (9)$$

Орієнтуючись на встановлені $q_{зб}$ та $q_{розб}$, здійснюється вибір технологічного обладнання для ділянок бази з монтажу та демонтажу ланок РШР.

3 Вибір технологічного обладнання для збирання та розбирання рейко-шпальної решітки

На сучасних МВБ збирання та розбирання ланок РШР здійснюється за допомогою спеціалізованих поточних ліній, основні характеристики яких наведені у таблицях 1, 2. Конструкцію цих поточних ліній та технологію їх роботи наведено у [2, 3].

Основним фактором, що впливає на вибір технологічного обладнання для ділянок збирання та розбирання ланок РШР, є експлуатаційна продуктивність поточної лінії, яка знаходиться за формулою

$$P_{екс} = k_T \cdot k_{ч} \cdot P_{тех}, \quad (10)$$

де $P_{екс}$ – експлуатаційна продуктивність поточної лінії;

$P_{тех}$ – технічна продуктивність поточної лінії ($P_{тех}$ наведена у таблицях 1,2);

k_T – коефіцієнт технічного використання технологічного обладнання, при розрахунках приймається $k_T = 0,8-0,9$;

$k_{ч}$ – коефіцієнт використання робочого часу технологічного обладнання, при розрахунках приймається $k_{ч} = 0,85$.

Таблиця 1 – Технічні параметри поточних ліній для збирання колійної решітки

Показник	ЗСК	ЗЛХ-800	ППЗЛ-500	ППЗЛ-650	ЗЛЖ-650	«Смолянка»	ПЗЛ-800	ЗЛХ-500	ТЛС
		Дерев'яні шпали			Залізобетонні шпали				
Продуктивність, м/змін	1200	800	450	585	650	1000	850	500	800
Необхідна довжина колії, м	85	110	53	53	80	200	85	106	700
Обслуговуючий персонал, люд	17	12	19	19	22	36	27	23	32

Таблиця 2 – Технічні параметри поточних ліній для розбирання колійної решітки

Показник	ОПМС-1	ЗРМ	ЗРЛ	ЗРР-75	ЛРЗС-600	ЗРЖ-90	ЛРЗ-600
	Дерев'яні шпали						
Продуктивність, м/змін	500	1600	720	500	600	720	600
Необхідна довжина колії, м	200	70	140	120	120	120	120
Обслуговуючий персонал, люд	14	8	10	11	26	16	23

При виборі технологічного обладнання повинне виконуватися таке співвідношення:

для ділянки збирання колійної решітки:

$$q_{зб} \leq n \cdot \Pi_{екс}^{зб}, \quad (11)$$

для ділянки демонтажу колійної решітки:

$$q_{розб} \leq n \cdot \Pi_{екс}^{розб}, \quad (12)$$

де $q_{зб}$, $q_{розб}$ – добова продуктивність бази відповідно зі збирання та розбирання ланок РШР, пог.м/доб;

$\Pi_{екс}^{зб}$, $\Pi_{екс}^{розб}$ – змінна продуктивність обраної поточної лінії відповідно для збирання та розбирання ланок РШР, пог.м/змін;

n – кількість змін роботи поточної лінії за добу (у розрахунках приймається $n = 1-2$).

Після вибору технологічного обладнання для збирання та розбирання ланок РШР встановлюються розрахункові параметри складів відповідних ділянок бази.

4 Склади бази КМС (їх призначення та розрахункові параметри)

Для забезпечення ритмічної роботи МВБ на її території передбачається улаштування складів матеріалів ВБК та ланок РШР.

Залежно від призначення склади бувають дільничні, технологічні, внутрішньоцехові.

На дільничних складах здійснюється приймання та тривале зберігання матеріалів, що надходять до бази або відвантажуються на зовнішній транспорт.

Технологічні склади призначені для розміщення оперативного запасу матеріалів на ділянках збирання та розбирання ланок РШР.

Внутрішньоцехові склади утворюються при ланкозбиральних та ланкорозбиральних поточних лініях для забезпечення їх стабільної роботи.

За умовами зберігання матеріалів склади можуть бути відкритого та закритого типу.

Параметри складів повинні забезпечувати розміщення технологічного запасу матеріалів з урахуванням обмежень, що накладаються вимогами додержання габаритів та безпекою руху вантажно-розвантажувальної техніки.

Обсяг технологічного запасу матеріалів (рейки, шпали, скріплення, ланки колійної решітки) установлюється залежно від річної продуктивності МВБ і становить:

для нових матеріалів ВБК – $Q_{\text{зап}} = 0,2 \cdot Q_{\text{річ}}$;

для старопридатних матеріалів ВБК – $Q_{\text{зап}} = 0,1 \cdot Q_{\text{річ}}$.

При проектуванні складів МВБ вирішуються такі основні завдання: вибір типу складів; розрахунок параметрів складів; раціональне розміщення складів на території відповідної технологічної ділянки.

Нижче розглядаються питання визначення розрахункових параметрів основних складів МВБ.

4.1 Складування ланок рейко-шпальної решітки

На складі ланки колійної решітки укладаються штабелями в один або кілька рядів. Кількість ланок у штабелі залежить від типу рейок та шпал, а також від параметрів кранів, що застосовуються для складування. При формуванні штабеля козловими кранами кількість ярусів у ньому становить 15 ланок із залізобетонними шпалами та 16 ланок з дерев'яними шпалами.

Між штабелями ланок залишаються технологічні розриви по 2 м, а через кожні три штабелі – протипожежні розриви (при дерев'яних шпалах – 25 м, при залізобетонних шпалах – 4 м).

Кількість штабелів ланок РШР на складі визначається за формулою

$$K_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{зап}} \cdot N_{\text{лан}}}{n_{\text{лан}}}, \quad (13)$$

де $Q_{\text{зап}}$ – технологічний запас ланок РШР, км;

$N_{\text{лан}}$ – кількість ланок РШР на 1 км колії;

$n_{\text{лан}}$ – кількість ланок колійної решітки у штабелі ($n_{\text{лан}} = 15$ – при залізобетонних шпалах; $n_{\text{лан}} = 16$ – при дерев'яних шпалах).

Для врахування неповних штабелів ланок величина $K_{\text{ш}}$ округлюється у більший бік до цілого числа.

Необхідна довжина колії для складування ланок РШР (при розміщенні штабелів ланок в один ряд) розраховується за формулами:

при дерев'яних шпалах

$$L_{\text{ск}} = K_{\text{ш}} \cdot (\ell_{\text{лан}} + 9,7) - 25; \quad (14)$$

при залізобетонних шпалах

$$L_{\text{ск}} = K_{\text{ш}} \cdot (\ell_{\text{лан}} + 2,7) - 4, \quad (15)$$

де $L_{\text{ск}}$ – довжина колії для складування ланок РШР, м;

$K_{\text{ш}}$ – кількість штабелів ланок РШР на складі;

$\ell_{\text{лан}}$ – довжина ланки колійної решітки, м (при розрахунках приймається $\ell_{\text{лан}} = 25$ м).

4.2 Складування шпал

На базах КМС застосовується штабельне складування дерев'яних та залізобетонних шпал (нових та старопридатних). Штабелі шпал розміщуються на площадках уздовж ходової колії козлових кранів під їх консолями. Штабель формується із окремих пакетів шпал, розміри яких визначаються вантажопідйомністю крана.

Як правило, штабель шпал має такі параметри: довжина – 24 м, висота – 16 рядів шпал, кількість шпал – 1536 шт. (дерев'яних) та 1280 шт. (залізобетонних).

Між штабелями шпал улаштовуються технологічні розриви по 2 м, а через кожні три штабелі – протипожежні розриви (при дерев'яних шпалах – 25 м, при залізобетонних шпалах – 4 м).

Кількість штабелів шпал на складі встановлюється за формулою

$$K_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{зап}} \cdot N_{\text{шп}}}{n_{\text{шп}}}, \quad (16)$$

де $Q_{\text{зап}}$ – технологічний запас шпал, км;

$N_{\text{шп}}$ – кількість шпал на 1 км колії (при розрахунках приймається $N_{\text{шп}} = 1872$ шт.);

$n_{\text{шп}}$ – кількість шпал у штабелі.

Необхідна довжина ділянки для складування шпал (при розміщенні штабелів в один ряд) розраховується за формулами:

для дерев'яних шпал

$$L_{\text{ск}} = 33,7 \cdot K_{\text{ш}} - 25; \quad (17)$$

для залізобетонних шпал

$$L_{\text{ск}} = 26,7 \cdot K_{\text{ш}} - 4; \quad (18)$$

де $L_{\text{ск}}$ – довжина складу (колії) шпал, м;

$K_{\text{ш}}$ – кількість штабелів шпал на складі.

4.3 Складування рейок

Складування рейок (нових і старопритатних) ведеться штабелями на підготовленій площадці у зоні дії козлових кранів. Найбільше поширення мають штабелі пірамідальної форми. У штабелі рейки укладаються на підшву рядами на поперечні прокладки між ними (рядами). У кожному ряду має бути парна кількість рейок. Ширина штабеля залежить від розмірів площадки складування, а його висота повинна забезпечувати можливість ручного стропування рейок і становить 4–6 рядів.

Між штабелями рейок залишаються технологічні розриви по 1-2 м.

Загальна кількість рейок у пірамідальному штабелі визначається за формулою

$$n_{\text{рейок}} = 0,5 \cdot k \cdot (n_{\text{ниж}} + n_{\text{верх}}), \quad (19)$$

де $n_{\text{рейок}}$ – кількість рейок у штабелі;

k – кількість рядів рейок у штабелі;

$n_{\text{ниж}}$ – кількість рейок у нижньому ряду штабеля;

$n_{\text{верх}}$ – кількість рейок у верхньому ряду штабеля.

У [4] наведений розрахунок кількості рейок типу Р65 у пірамідальному штабелі, який має ширину 2 м і шість рядів по висоті. Для такого штабеля загальна кількість рейок становить 42 шт.

Кількість штабелів рейок на складі встановлюється за формулою

$$K_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{зап}} \cdot N_{\text{рейок}}}{n_{\text{рейок}}}, \quad (20)$$

де $Q_{\text{зап}}$ – технологічний запас рейок, км;

$N_{\text{рейок}}$ – кількість рейок на 1 км колії (при довжині рейок 25 м $N_{\text{рейок}} = 80$ шт.);

$n_{\text{рейок}}$ – кількість рейок у штабелі (при розрахунках приймається $n_{\text{рейок}} = 42$ шт.).

Для врахування неповних штабелів рейок величина $K_{\text{ш}}$ округлюється у більший бік до цілого числа.

Необхідна довжина ділянки для складування 25-метрових рейок (при розміщенні штабелів в один ряд з розривами по 2 м) розраховується за формулою

$$L_{\text{ск}} = 25 \cdot K_{\text{ш}} + 2 \cdot (K_{\text{ш}} - 1), \quad (21)$$

де $L_{\text{ск}}$ – довжина складу рейок, м;

$K_{\text{ш}}$ – кількість штабелів рейок на складі.

4.4 Складування елементів проміжних та стикових скріплень

Для складування на базі скріплень (проміжних та стикових) застосовуються бункери, контейнери та навіси. Основна маса елементів скріплень складається в наземні чи заглиблені бункери (відкритого та закритого типу). Для виготовлення бункерів використовують залізобетонні плити або старопридатні шпали.

Розміри бункера обираються залежно від обсягу елементів, що складуються, та умов його розміщення у підкрановій зоні. Ширина бункера повинна забезпечувати можливість роботи козлового крана з магнітною плитою. Розрахункова довжина бункера закритого типу (наземного або заглибленого) встановлюється за формулою

$$L_{\text{бунк}} = \frac{M}{7,8 \cdot k \cdot h \cdot (B - 2 \cdot d)} + 2 \cdot d, \quad (22)$$

де M – маса елементів скріплень, що складуються в бункер, т;

$7,8$ – густина металу, т/м³;

k – коефіцієнт заповнення об'єму бункера (при розрахунках приймається $k=0,3-0,4$);

h – висота наземного (або глибина заглибленого) бункера, м;

B – ширина бункера, м;

d – товщина стінки бункера, м.

Необхідна довжина ділянки (бункера) для складування скріплень розраховується за формулами:

для скріплення, що застосовується при дерев'яних шпалах:

$$L_{\text{ск}} = \frac{25,64}{h \cdot B} \cdot Q_{\text{зап}}, \quad (23)$$

для скріплення, що застосовується при залізобетонних шпалах:

$$L_{\text{ск}} = \frac{14,42}{h \cdot B} \cdot Q_{\text{зап}}, \quad (24)$$

де $L_{\text{ск}}$ – довжина складу скріплень, м;

$Q_{\text{зап}}$ – технологічний запас скріплення, км;
 h – висота (або глибина) бункера (при розрахунках приймається $h = 1,5$ м);
 B – ширина бункера (при розрахунках приймається $B = 2$ м).

4.5 Складування технологічного запасу баласту

На базі КМС створюється технологічний запас щебеневого баласту, який використовується при виконанні основних ремонтно-колійних робіт у «вікно» для заповнення шпальних ящиків та виправлення колії у профілі та плані. Об'єм щебеню, який складується на базі, залежить від річного обсягу ремонтів КМС та визначається за такою формулою:

$$V_{\text{скл}} = \alpha \cdot Q_{\text{річ}} \cdot V_{\text{км}}, \quad (25)$$

де $V_{\text{скл}}$ – об'єм щебеню на складі, м³;

$Q_{\text{річ}}$ – річний обсяг ремонту колії, км (формула (7));

$V_{\text{км}}$ – об'єм щебеню, який використовується при ремонті 1 км колії, м³ (при розрахунках приймається $V_{\text{км}} = 600$ м³);

α – коефіцієнт, який ураховує об'єм технологічного запасу щебеню на базі (при розрахунках приймається $\alpha = 0,2-0,3$).

Запас щебеню складується у вигляді штабеля. На складі баласту передбачається укладання розвантажувальної та навантажувальної колій. Розвантажувальна колія призначена для вивантаження щебеню при його складуванні у штабель, а навантажувальна – при навантаженні щебеню зі складу у хопер-дозаторні вагони господарського (робочого) поїзда.

На рисунку 1 наведена схема штабеля баласту при одній розвантажувальній колії.

Довжина колії складування баласту (розвантажувальної колії) встановлюється за формулою

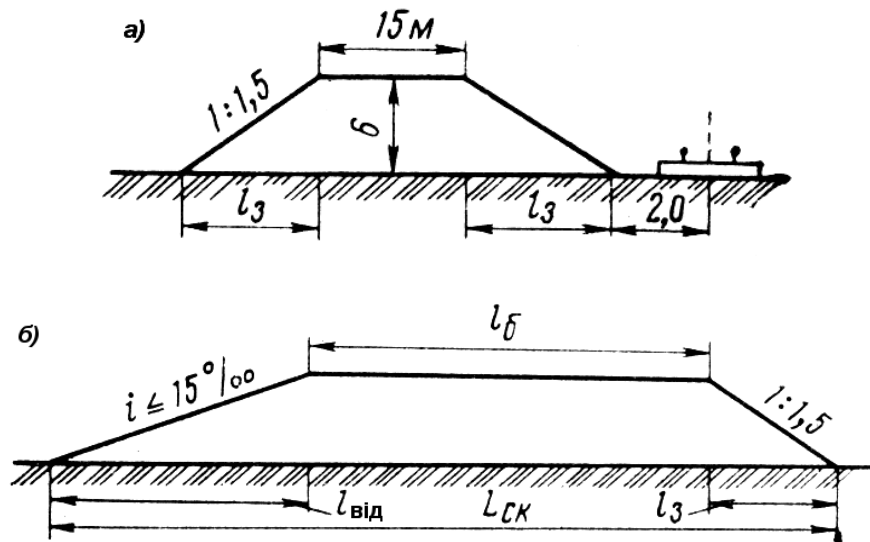
$$L_{\text{ск}} = l_{\text{від}} + l_{\text{б}} + l_{\text{з}}, \quad (26)$$

де $L_{\text{ск}}$ – довжина колії складування баласту, м;

$l_{\text{від}}$ – довжина відводу розвантажувальної колії з уклоном, не більшим ніж 0,015, м;

l_{σ} – довжина штабеля баласту, м;

l_3 – довжина закладання укосу штабеля, м.



a – поперечний профіль штабеля; *б* – поздовжній профіль штабеля

Рисунок 1 – Схема штабеля баласту при одній колії складування щебеню

При висоті штабеля 6 м і відводі з уклоном 0,015 $l_{\text{від}} = 400$ м та $l_3 = 9$ м.

Довжина штабеля баласту знаходиться за формулою:

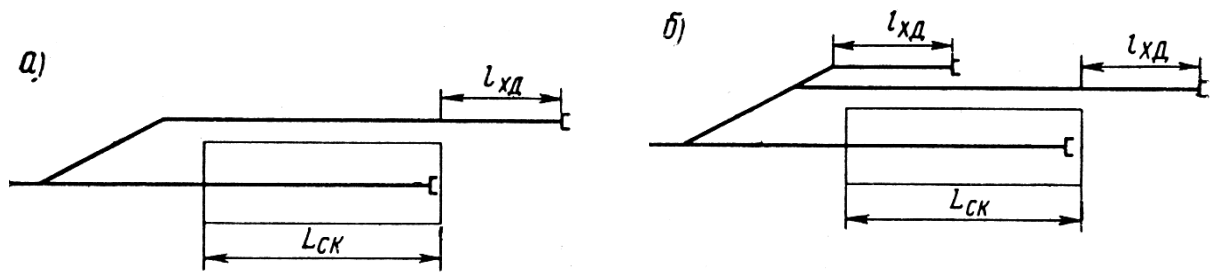
$$l_{\sigma} = \frac{V_{\text{скл}} - V_{\text{від}}}{\omega}, \quad (27)$$

де $V_{\text{скл}}$ – об'єм щебеню на складі;

$V_{\text{від}}$ – об'єм щебеню на відводі штабеля;

ω – площа поперечного перерізу штабеля баласту.

На рисунку 2 показана схема розміщення колій на складі баласту.



а – в один поїзд;

б – у два поїзди

Рисунок 2 – Схеми колій на складі баласту при організації навантаження щебеню

Мінімальна довжина навантажувальної колії на складі баласту визначається за формулою

$$L_{\text{нав}} = L_{\text{СК}} + l_{\text{хд}}, \quad (28)$$

де $L_{\text{нав}}$ – довжина навантажувальної колії, м;

$L_{\text{СК}}$ – довжина колії складування баласту, м;

$l_{\text{хд}}$ – довжина хопер-дозаторних вагонів господарського (робочого) поїзда, м (при розрахунках приймається $l_{\text{хд}} = 260$ м).

5 Схеми технологічних ділянок МВБ

На базі КМС передбачається улаштування таких технологічних ділянок:

- ділянка збирання ланок колійної решітки з дерев'яними шпалами;
- ділянка збирання ланок колійної решітки із залізобетонними шпалами;
- ділянка розбирання ланок колійної решітки з дерев'яними шпалами;
- ділянка розбирання ланок колійної решітки із залізобетонними шпалами.

На кожній технологічній ділянці для виконання відповідного комплексу робіт повинно бути два козлових крани, колія-стенд для збирання (або розбирання) ланок РШР, підкранова колія, вантажно-розвантажувальна колія, ходова колія, колії (або площадки) складування матеріалів ВБК та ланок РШР.

Довжина колії збирання ланок РШР залежить від добової продуктивності бази $q_{зб}$ і визначається за формулою

$$L_{зб} = \frac{q_{зб}}{n_{яр}} + \left(\frac{q_{зб}}{n_{яр} \cdot \ell_{лан}} - 1 \right) \cdot \Delta \ell, \quad (29)$$

де $q_{зб}$ – добова продуктивність бази зі збирання ланок РШР, пог.м/доб;

$n_{яр}$ – кількість ярусів ланок РШР при їх монтажі (при залізобетонних шпалах, $n_{яр} = 2$; при дерев'яних шпалах, $n_{яр} = 3$);

$\ell_{лан}$ – довжина ланки РШР, м (при розрахунках приймається $\ell_{лан} = 25$ м);

$\Delta \ell$ – технологічний розрив між ланками РШР, м (при розрахунках приймається $\Delta \ell = 0,5$ м).

При розрахунках за формулою (29) значення $\frac{q_{зб}}{n_{яр}}$ округлюється у більший бік до величини, яка кратна довжині ланки колійної решітки.

Довжина колії для розбирання ланок РШР встановлюється аналогічно за формулою

$$L_{розб} = \frac{q_{розб}}{n_{яр}} + \left(\frac{q_{розб}}{n_{яр} \cdot \ell_{лан}} - 1 \right) \cdot \Delta \ell, \quad (30)$$

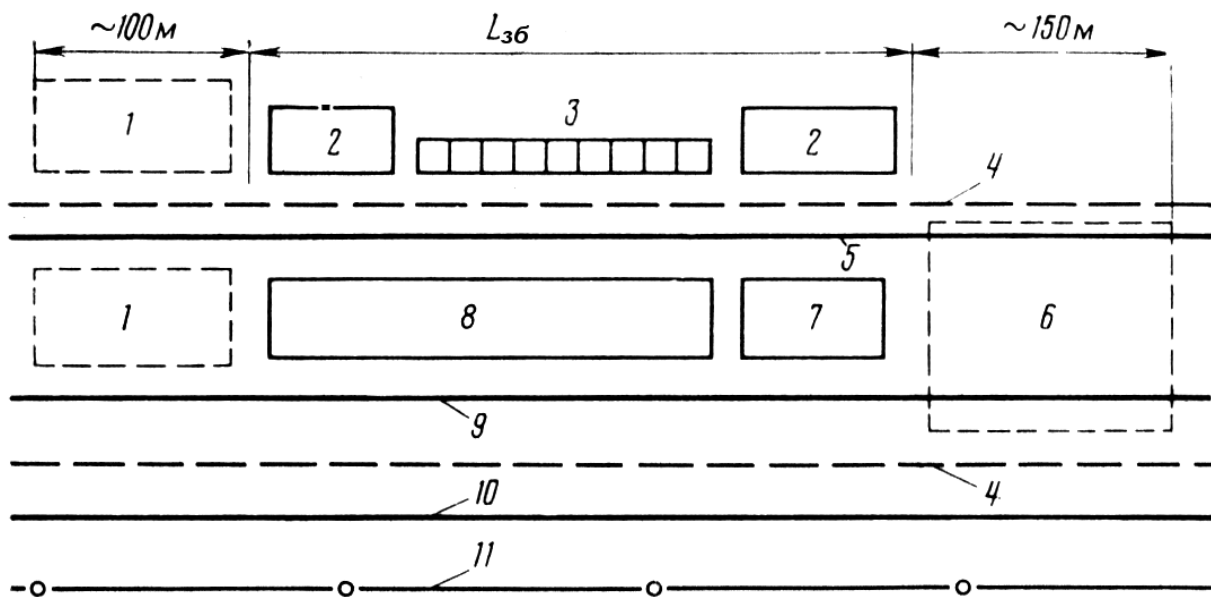
де $q_{розб}$ – добова продуктивність бази з демонтажу ланок РШР, пог.м/доб;

$n_{яр}$ – кількість ярусів розбирання ланок ($n_{яр} = 2$).

При складанні схеми технологічної ділянки бази слід урахувати, що:

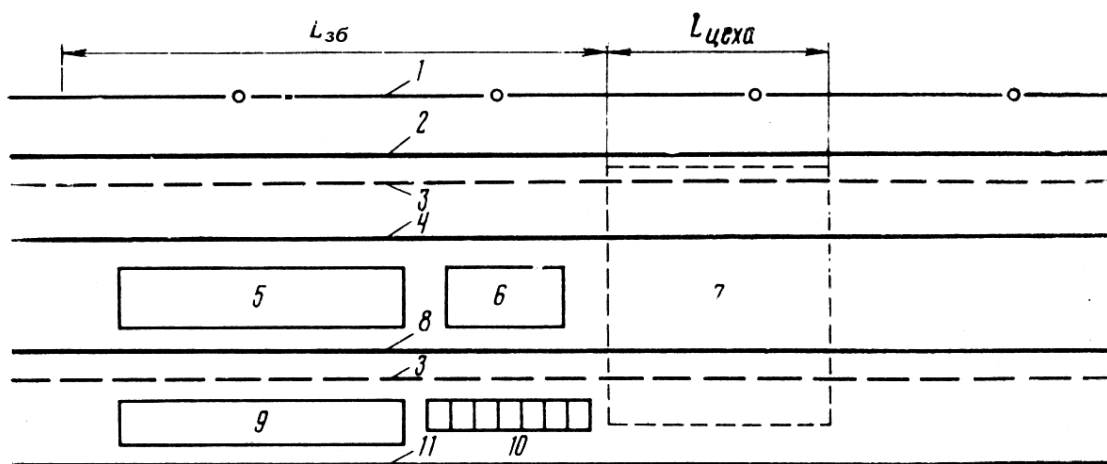
- на колії з монтажу ланок РШР необхідно розмістити ланкозбиральну поточну лінію та стенд для збирання стрілочних переводів;
- на колії демонтажу ланок РШР потрібно розмістити ланкорозбиральну поточну лінію;
- склади матеріалів ВБК повинні розміщатися у зоні дії козлових кранів.

На рисунках 3–5 наведені варіанти схем технологічних ділянок МВБ.



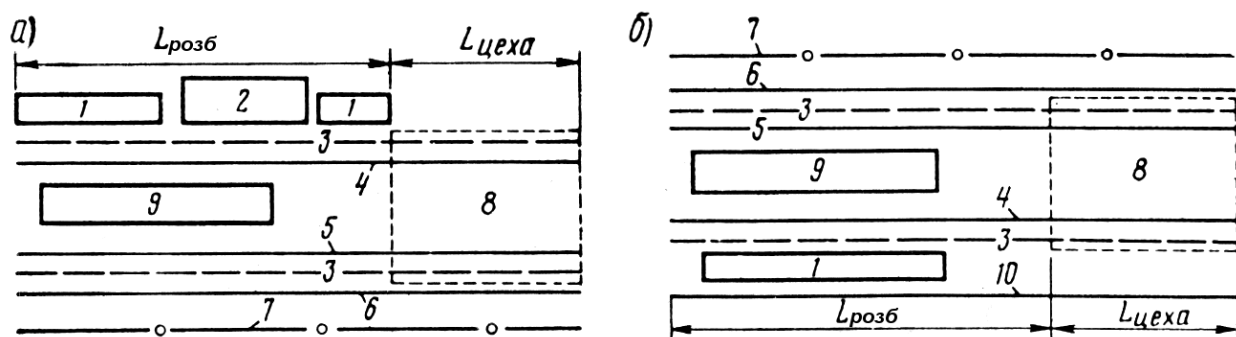
1 – площадка збирання стрілочних переводів; 2 – склад шпал; 3 – склад скріплень; 4 – підкранова колія; 5 – колія-стенд для збирання ланок решітки; 6 – ланкозбиральна поточна лінія; 7 – склад рейок; 8 – склад ланок колійної решітки; 9 – вантажно-розвантажувальна колія; 10 – хода колія; 11 – лінія електропостачання

Рисунок 3 – Схема технологічної ділянки збирання колійних ланок з дерев'яними шпалами



1 – лінія електропостачання; 2 – ходова колія; 3 – підкранова колія; 4 – вантажно-розвантажувальна колія; 5 – склад ланок колійної решітки; 6 – склад рейок; 7 – ланкозбиральна поточна лінія; 8 – колія-стенд для збирання ланок решітки; 9 – склад шпал; 10 – склад скріплень; 11 – колія для відстою колійної техніки

Рисунок 4 – Схема технологічної ділянки збирання колійних ланок із залізобетонними шпалами



1 – старопридатні шпали; 2 – шпалоремонтна майстерня; 3 – підкранова колія; 4 – колія-стенд для розбирання ланок колійної решітки; 5 – вантажно-розвантажувальна колія; 6 – ходова колія; 7 – лінія електропостачання; 8 – ланкозбиральна поточна лінія; 9 – ланки старопридатної решітки; 10 – колія для відстою колійної техніки

Рисунок 5 – Схема технологічної ділянки розбирання ланок колійної решітки:

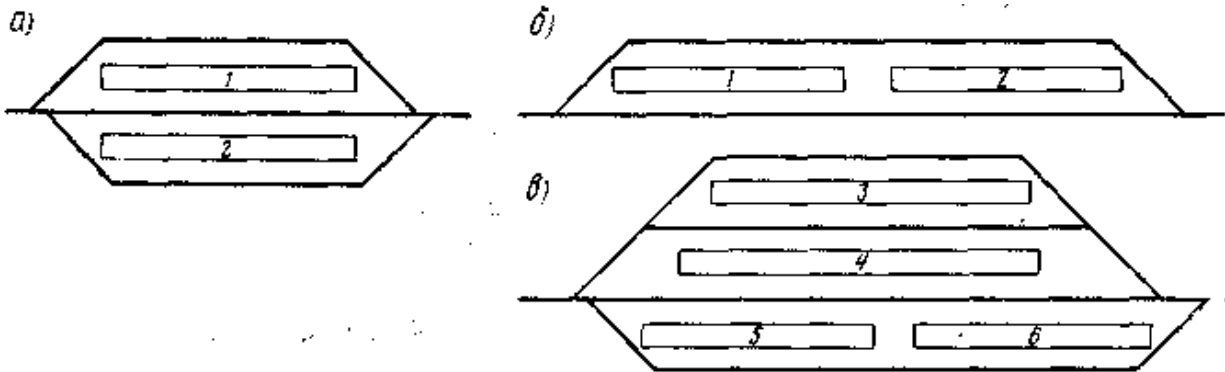
а – з дерев'яними шпалами; б – із залізобетонними шпалами

6 Основні положення проектування МВБ КМС

Проектування варіанта схеми розміщення залізничних колій та всіх облаштувань МВБ здійснюється після визначення її розрахункової продуктивності (річної, добової) з монтажу та демонтажу ланок РШР і вибору відповідного технологічного обладнання для цих робіт.

Схеми улаштування залізничних колій бази КМС (залежно від взаємного розміщення технологічних ділянок з монтажу та демонтажу ланок РШР) існують таких видів (рисунок 6):

- паралельне розміщення ділянок збирання та розбирання ланок РШР;
- поздовжнє розміщення ділянок збирання та розбирання ланок РШР;
- комбінований варіант, коли ділянки з монтажу та демонтажу ланок колійної решітки з одним видом шпал розміщуються поздовжньо, а з іншим – паралельно.



- а – поперечна схема; б – паралельна схема; в – комбінована схема;
1, 2 – ділянки монтажу та демонтажу ланок РШР; 3, 4 – ділянки монтажу та демонтажу ланок з дерев'яними шпалами;
5, 6 – ділянки монтажу та демонтажу ланок із залізобетонними шпалами

Рисунок 6 – Варіанти схеми розміщення технологічних ділянок МВБ КМС

Залізничні колії МВБ повинні укладатися на площадках, а в окремих випадках – на уклоні, не більшому ніж 0,0015 (із умови забезпечення самовільного уходу вагонів).

У зоні роботи козлових кранів колії розміщуються тільки на площадках і на прямих. З'єднувальні колії (між МВБ та залізничною станцією примикання) можуть укладатися на уклонах, не більших ніж 0,015. Довжина елементів профілю повинна бути не меншою ніж 200 м.

Колії МВБ необхідно розміщувати на прямих, у важких умовах допускаються криві радіусом, не меншим ніж 1200 м. На підходах до бази витяжні та тупикові колії дозволяється укласти в кривих радіусом, не меншим ніж 300 м. Колії МВБ у кривих проектується без підвищення зовнішньої рейкової нитки та без перехідних кривих.

У виробничих будівлях бази і на підходах до них колії укладаються на площадці й на прямій.

Поперечний профіль земляного полотна залізничних колій МВБ може бути одно-, дво- або багатосхилим (з уклоном схилів не меншим ніж 0,01).

У залізничні колії бази КМС укладаються старопритатні рейки типів Р50 й Р65, старопритатні відремонтовані шпали всіх типів з епюрою 1600–1840 шт/км (залежно від призначення колії), стрілочні переводи марок 1/9 та 1/11, баласт усіх видів (товщиною під шпалою не меншим ніж 0,2 м). Стрілочні вулиці й окремі стрілочні переводи проектується з постановкою на щебеневий баласт. У кінці тупикових колій улаштовуються типові упори.

МВБ повинна мати необхідну кількість колій для вантажно-розвантажувальних робіт, монтажу й демонтажу ланок РШР, виконання маневрів, формування господарських (робочих) поїздів, стоянки колійних машин і колісукладальних поїздів, виробничих та службово-побутових вагонів. Кількість колій на базі, їх розміщення й корисна довжина визначаються розрахунком залежно від обсягів робіт, що виконують МВБ.

Проектом на МВБ передбачаються відповідні будівлі та споруди (адміністративний корпус; диспетчерська; депо колійних машин; механічні майстерні; гараж для автотранспорту; склад паливно-мастильних матеріалів та ін.).

Список літератури

1 Штомпель, А. М. Колійне господарство [Текст]: навч. посібник / А. М. Штомпель. – Харків : УкрДАЗТ, 2012. – 105 с.

2 Лончаков, Э. Т. Путевые машины для звеносборочных и звеноразборочных работ [Текст] / Э. Т. Лончаков, Б. П. Петропавловский. – М. : Транспорт, 1984. – 198 с.

3 Орлов, Ю. А. Производственные базы путевых машинных станций [Текст] / Ю. А. Орлов, А. В. Егназарян. – М. : Транспорт, 1986. – 150 с.

4 Волков, В. Н. Путевое хозяйство [Текст]: пособие по дипломному проектированию / В. Н. Волков. – М. : Транспорт, 1990. – 176 с.

5 Інструкція зі збирання рейко-шпальної решітки для різних видів скріплень [Текст] : ЦП – 0180 / НКТЬ ЦП УЗ. – К., 2007. – 40 с.

