Зміст

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

1

ДП.ПЗ. 192 - 20

 Розробив.

 Керівник

Сикал Т.С.

 Рецензент

 Н. Контр.

Сикал Т.С.

 Зав.відділ.

Пояснювальна записка

Літ.

Акрушів

ПТ КІСумДУ

|  |  |
| --- | --- |
| ВСТУП |  |
| 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ  |  |
| 1.1 Характеристика району проектування  |  |
| 1.2 Складання повздовжнього детального профілю. Характеристика плану та профілю колії |  |
| 1.3 Безстикова колія |  |
| 1.4 Основні положення про безстикову колію |  |
| 1.5 Характеристика конструкції безстикової колії |  |
| 1.6 Характеристика блок-ділянок |  |
| 1.7 Проектування довжини рейкових плітей |  |
| 1.8 Розрахунок спеціального рухомого складу |  |
| 2. УКЛАДАННЯ ТА БАЛАСТУВАННЯ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ |  |
| 2.1 Розрахунок укорочених рейок |  |
| 2.2 Складання укладочної відомості |  |
| 2.3 Завантаження колійних ланок на рухомий склад |  |
| 2.4 Завантаження стрілочних переводів на рухомий склад |  |
| 2.5 Технологічний процес укладання ланок в колію та стрілочних переводів |  |
| 2.6 Баластування колії |  |
| 2.7 Технологія баластування колії та стрілочних переводів |  |
| 2.8 Виправочно-опоряджувальні роботи |  |
| 3. УКЛАДАННЯ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ |  |
| 3.1 Зварка рейок в пліті |  |
| 3.2 Розрахунок довжини «мірних» плітей |  |
| 3.3 Розрахунок довжини «немірних» плітей |  |
| 3.4 Завантаження плітей на рухомий склад |  |
| 3.5 Транспортування рейкових плітей |  |
| 3.6 Розвантаження рейкових плітей |  |
| 3.7 Технологія укладання безстикової колії |  |
| 3.8 Технологія розрядки температурних напружень |  |
| 3.9 Розрахунок очікуваної зміни довжини рейкової пліті |  |
| 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА |  |
| 5. ЗАХОДИ ПО ТЕХНІЦІ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА |  |
| 5.1. Заходи по техніці безпеки |  |
| 5.2. Заходи по безпеці руху поїздів5.3 Заходи по збереженню навколишнього середовища |  |
| ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА |  |

# ВСТУП

**Актуальність теми.** Залізничний транспорт України – складова частина єдиної транспортної системи нашої країни – займає перше місце в країні по перевезеннях вантажів та пасажирів. Інтенсивність використання залізниць дуже висока. Залізничний транспорт складається з багатьох галузей, що взаємодіють між собою і взаємозалежать один від одного, які складають в цілому єдину систему.

Головним завданням робітників колійного господарства є забезпечення безпечного та безперебійного руху поїздів зі встановленими швидкостями.

На залізницях України безстикова колія є найбільш прогресивною і основною конструкцією колії.

Переваги безстикової колії, а також широке використання на залізницях України в якості підрейкової основи залізобетонних шпал, роблять її основною конструкцією залізничної колії незалежно від розмірів вантажонапруженості.

Відсутність стиків, відмінне утримання і стан безстикової колії дозволяють забезпечувати комфортність їзди пасажирів, зменшувати опір поїздів на 8-12%, скорочувати на 9-10% витрати на ремонт колії та рухомого складу.

При необхідності вирішення складних задач в колійному господарстві, що пов'язані з інтенсифікацією процесу перевезень, вагоме значення належить зниженню експлуатаційних витрат на ремонт і утримання залізничної колії, подовженню строків служби і ефективному використанню матеріалів верхньої будови колії. Дійовим кроком на шляху до вирішення наведених задач є дотримання високої якості поточного утримання колії на основі правильного та вмілого виконання правил і технології робіт поточного утримання залізничної колії.

**Метою дослідження** є удосконалення технологічного процесу по укладанню безстикової колії.

**Об'єкт дослідження** – ділянка залізниці.

**Предмет дослідження** – верхня будова колії.

**Методи дослідження.** Робота виконана з використанням сучасних нормативних документів по виготовленню, транспортуванню, розвантаженню та укладанню безстикової колії, які описані в Інструкціях, Технічних вказівках та Правилах і технологіях. Для реалізації завдань графічної частини дипломного проекту використовувалось програмне середовище AutoCAD, а для аналізу та побудови графіків пакет Microsoft Excel. Для оформлення пояснювальної записки Microsoft Word.

**Наукова новизна:** розроблено науково обґрунтовані рекомендації з виготовлення, транспортування, укладання безстикової колії, що дозволило науково обґрунтовано визначити розрахунковий оптимальний температурний інтервал для закріплення плітей на постійний режим експлуатації.

**Практичне значення отриманих результатів** для залізничників полягає в обґрунтуванні та практичному застосуванні запропонованих рекомендацій в області розрядки температурних напружень та закріпленні плітей на постійний режим експлуатації для конкретних умов виробництва. Основними напрямками подальшого підвищення ефективності безстикової колії є збільшення довжини рейкових плітей, розширення сфер укладання безстикової колії, подальше вдосконалення проміжних і стикових скріплень, повторне використання старопридатних рейкових плітей без порушення їх цілісності.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Характеристика району будівництва

Черні́гівська о́бласть — [область](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%96_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8) у північно-східній частині [України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0). Межує на заході з [Київською](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C), на півночі — з [Гомельською областю](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C) [Республіки Білорусь](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%96%D0%BB%D0%BE%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8C) і з [Брянською областю](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D1%8F%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C) [Російської Федерації](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%96%D1%8F), на сході — з [Сумською](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%83%D0%BC%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C), на півдні — з [Полтавською](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C) областями України.

Географічні дані: Область розташована в поліській та лісостеповій зонах Придніпровської низовини. На її території знаходиться понад 3,3 тис. водойм (площа водного дзер-кала більше 0,5 га) та 2,7 тис. малих водойм (площа водного дзеркала 0,5 га), протікають 1570 річок, з них малих 1560. Найбільші: Дніпро, Десна, Сейм, Остер, Снов, Сож, Судость, Супой, Удай та Трубіж. Загальна довжина річкової мережі складає 8,3 тис. км.

Кордони: Межує з Сумською, Київською, Полтавською областями, державами Російська Федерація, Республіка Білорусь.

Територія 31 865 км². Чернігівщина за площею посідає третє місце серед інших областей України.

Область розташована на півночі України, на лівому березі [Дніпра](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE_%28%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0%29), у межах [Поліської низовини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0) та лісостеповій зоні [Придніпровської низовини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Лісами вкрито 20 % території. Територією області протікає 1200 річок загальною довжиною близько 8.5 тис. км. Найбільші річки — [Дніпро](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE_%28%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0%29), [Десна](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B0) з притоками [Сейм](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B9%D0%BC_%28%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0%29), [Остер](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80_%28%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%B0%29), [Снов](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%BE%D0%B2), [Убідь](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B1%D1%96%D0%B4%D1%8C), на півдні — [Удай](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B4%D0%B0%D0%B9). Клімат помірно континентальний. Середньорічні температури: січня −7С, липня +19С. Середньорічна кількість опадів 550—660 мм. На Чернігівщині зосереджений значний туристичний потенціал. Сприятливі кліматичні умови, різноманітна флора і фауна, наявність 610 природних заповідних об'єктів роблять територію області привабливою для відпочинку. В області функціонують 13 санаторіїв і будинків відпочинку, численні профілакторії, бази відпочинку, дитячі табори, пляжі, лісопарки.

Природні ресурси (корисні копалини): нафта, газ, конденсат, торф, бішофіт, пісок скляний, сировина цементна, крейда будівельна, пісок будівельний, сировина керамзитова, глина тугоплавка, сировина цегельно-черепична, вода мінеральна.

Об’єкти природно-заповідного фонду: 663 од., площею 254,533 тис. га, з них загальнодержавного значення – 23 од., площею 51,865 тис. га.

Екологічний стан області: В області нараховується 4614 артезіанських свердловин.

За останні 20 років середньорічна температура України зросла на 0,8 ° С. Якщо розглядати окремі регіони, найбільші зміни відбуваються в північних областях. Так, в Чернігівській області за останні два десятиліття температура збільшилася на 1,4 ° С, практично зрівнявши кліматичний режим [Полісся](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%81%D1%81%D1%8F) з [Херсонською областю](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C).[[3]](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%D0%B3%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C#cite_note-3)

Чернігівський край славиться великою кількістю пам'яток історії та архітектури ХІ–ХІІ ст. і XVII—XIX ст. Понад 200 із них мають світове значення. Найціннішими пам'ятками домонгольського періоду є унікальні Спаський (ХІ ст.) та Борисоглібський (ХІІ ст.) собори, Антонієві печери та Іллінська церква (ХІ–ХІІ ст.), П'ятницька церква (ХІІ ст.) у Чернігові, Юр'єва божниця (Х ст.) в Острі. Із пізніших часів збереглися палацові ансамблі: садиби Тарновських (XIX ст.) в с. Качанівка Ічнянського району, Галаганів (XVIII ст.) у с. Сокиринцях та смт Дігтярі Срібнянського району, садиба П.Румянцева-Задунайського (XVIII) в с. Вишеньки Коропського району. Землі Чернігівщини — джерело творчого натхнення для цілої плеяди видатних представників культури і наукової еліти.

1.2 Складання повздовжнього профілю. Характеристика плану і профілю колії

 Детальний повздовжній профіль є основою проектування плітей безстикової колії. Повздовжній профіль виконаний в масштабі: горизонтальний 1:10000; вертикальний 1:200. Ситуація нанесена у відповідності до ґрунтово-кліматичної характеристики району будівництва.

Відповідно до заданої ІV –ї категорії залізничної колії приймаю довжину приймально-відправних колій рівною 1250 м. Діюча колія нанесена чорною лінією, червоною – лінія, що проектується.

Початковий пункт станції Коклюшівка знаходиться на прямій ділянці у напрямку А=80°00'. В цьому напрямку траса довжиною 3715,90 м прямує до ПК37+15,90. Тут має місце правий кут повороту α=41°, далі траса йде у напрямку А=121°00'. Для спряження прямих ділянок використовуємо криву R=1000 м. В цьому напрямку траса довжиною 11648,52 м прямує до ПК162+00,00, де і знаходиться кінцевий пункт станції

Таблиця 2.1 Відомість плану лінії

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №ВКП | Кут повороту | R,м | ВКП,ПК | Тс,м | ПК,ПК | Кс,м | КК,ПК | Довжина ппрямої | Азимут |
| правий | лівий |
| А |  |  |  |  |  |  |  |  | 3715,90 | 80º00′ |
| 1 | 41º |  | 1000 | 46+78,54 | 434,10 | 37+15,90 | 835,58 | 45+51,48 |
| 11648,52 | 121º00′ |
|  |
| Б |  |  |  |  |  |  |  |  |

 ΣLкр =835,58м ΣLпр =15364,42м

Перевірка: ΣLкр + ΣLпр = 835,58+15364,42=16200 м.

На ділянці знаходяться наступні штучні споруди:

Кругла залізобетонна труба КЗБТ отв. 3,00 на ПК 27+00,00;

Прямокутна залізобетонна труба ПЗБТ отв. 2,50х3,00 на ПК 86+50,00;

Прямокутна залізобетонна труба ПЗБТ отв. 3,00х3,00 на ПК 143+00,00.

1.3 Безстикова колія

Основними напрямками подальшого підвищення ефективності безстикової колії є збільшення довжини рейкових плітей, розширення сфер укладання безстикової колії, подальше вдосконалення проміжних і стикових скріплень, повторне використання старопридатних рейкових плітей без порушення їх цілісності.

Переваги безстикової колії, а також широке використання на залізницях України в якості підрейкової основи залізобетонних шпал, роблять її основною конструкцією залізничної колії незалежно від розмірів вантажонапруженості.

На залізницях України безстикова колія є найбільш прогресивною і основною конструкцією колії.

В сучасних умовах роботи залізничного транспорту України колійники використовують нові ресурсозберігаючі технології при ремонтах і поточному утриманні колії, вкладають і експлуатують стрілочні переводи на залізобетонних брусах, розширюють полігон безстикової колії, в тому числі довжиною до блок-ділянок або перегону.

При необхідності вирішення складних задач в колійному господарстві, що пов'язані з інтенсифікацією процесу перевезень, вагоме значення належить зниженню експлуатаційних витрат на ремонт і утримання залізничної колії, подовженню строків служби і ефективному використанню матеріалів верхньої будови колії.

1.4 Основні положення про безстикову колію

Безстикова колія – це особлива конструкція залізничної колії, головною конструктивною відзнакою якої є зварні рейкові пліті.

Відсутність в рейкових плітях стиків покращує плавність руху поїздів, подовжує строки служби елементів верхньої будови колії, зменшує опір руху поїзда і, як наслідок, знижує витрати на тягу, підвищує надійність рейкових ланцюгів, знижує рівень шуму рухомих поїздів. Крім того, використання в безстиковій колії залізобетонних шпал заощаджує цінний природний матеріал – деревину.

Найефективнішою є безстикова колія температурно-напруженого типу, тобто без сезонних розрядок напружень.

 В порівнянні з ланковою, ця конструкція є більш прогресивною. Однак поряд з беззаперечними достоїнствами в порівнянні з ланковою конструкцією безстикова має ряд особливостей в роботі і навіть деякі труднощі при її утриманні і ремонті. Одна з основних особливостей в роботі безстикової колії полягає в тому, що закріпленні рейкові пліті з нормативним затягуванням закладних і клемних болтів при підвищенні або зниженні їх температури не можуть змінювати свою довжину. Подовжуються або скорочуються тільки кінцеві ділянки довжиною 70–100м, інша ж частина пліті залишається нерухомою. Зміна температури рейки по відношенню до температури, при якій рейкові пліті були закріплені викликає появу в них поздовжніх зусиль. Ці зусилля в спекотну літню погоду можуть привести до втрати стійкості(викиду) колії, а в холодну зимову – до перенапружень в підошві рейки і злому її з утворенням небезпечного зазору, або розриву рейкового стику у зрівнювальному прольоті через зріз болтів.

До особливостей безстикової колії відносяться також і спеціальні методи її відновлення. Так, в процесі експлуатації в рейках виникають дефекти. Вилучення з пліті пошкодженої ділянки і відновлення її цілісності здійснюється в декілька етапів з виконанням ряду складних технологічних операцій, використанням спеціального обладнання і потребує відповідної підготовки і досвіду виконавців.

Укладання безстикової колії, способи її експлуатації, а також температурні інтервали закріплення рейкових плітей та їх довжина встановлюються проектом на основі розрахунків і нормативних даних.Проект укладання безстикової колії затверджується начальником служби колії залізниці.

Одним з небажаних явищ є угон плітей, який може порушити розра-хунковий температурний режим їх експлуатації і призвести до небезпеч¬них локальних перенапружень як стискуючих так і розтягуючих.

Для оцінки зміни напруженого стану безстикової колії застосовують так звані «маячні» шпали , розташовані навпроти пікетного стовпчика. Верх шпали біля рейки зафарбовується світлою фарбою. Зміна напруженого стану колії визначається за зміною відстаней між контроль¬ними рисками, позначеними на верху підошви рейок з середини колії і бо¬ковою гранню підкладки.

Головна суть безстикової колії полягає в тому, що добре закріплені рей-кові пліті при підвищенні або зниженні їх температури не можуть змінюва¬ти свою довжину.

1.5 Характеристика конструкції безстикової колії

1.5.1 План та профіль

Безстикова колія при роздільних (КБ) і без болтових клемно-пружних (КП) скріпленнях, залізобетонних шпалах на щебеневому баласті укладається в прямих ділянках і в кривих радіусом не менш 350м на коліях всіх категорій.

При наявності техніко-економічного обґрунтування, затвердженого начальником служби колії залізниці, допускається укладання безстикової колії в кривих радіусом 300-350м з урахуванням інтенсивності бокового зносу головки рейки і збільшення ширини колії. Мінімальний радіус та умови укладання в таких кривих безстикової колії визначаються додатковими вказівками при застосуванні інших скріплень.

Сполучення елементів профілю, положення рейкової колії за рівнем, ширина колії, нахил рейки та інші нормативи при укладанні і утриманні безстикової колії, всі відхилення від норм та допуски в її стані такі, як і для ланкової колії.

Крутизна уклонів поздовжнього профілю на ділянках безстикової колії, як правило, не обмежується.

1.5.2 Земляне полотно та баластний шар

Земляне полотно повинно бути міцним і стійкім, мати розміри, які забезпечують розміщення баластної призми. Для цього на стадії проектування безстикової колії воно повинно бути обстежене, а виявлені нестійкі місця усунені. Укладати безстикову колію на ділянках здеформованим земляним полотном не дозволяється.

Ширина обочини земляного полотна для ділянок колії вищої категорії повинна бути не менш 50см.

На ділянках вищої та І – ІІІ категорії баласт при укладанні безстикової колії повинен бути щебеневий (новий або очищений) фракцій 25-60 мм, що відповідає вимогам до баласту для залізничної колії. Для безстикової колії з залізобетонними шпалами повинен використовуватись щебеневий баласт марки не менше У-50. Щебеневий баласт з меншими показниками по міцності може бути використаний тільки як виняток з дозволу Головного управління колійного господарства Укрзалізниці.

Безстикову колію на станційних і головних коліях ІV категорії можна укладати на щебінь фракцій 5-25 мм на ділянках, де відсутні масові перевезення сипучих вантажів.

Розміри та окреслення баластної призми повинні відповідати типовим поперечним профілям. Ширина плеча баластної призми на ділянках безстикової колії вищої та I-II-ої категорії – 45 см, III-ої – 40 см, IV-ої – 35 см. Крутизна укосів баластної призми повинна бути 1:1,5. Шпальні ящики заповнюються баластом до поверхні середньої частини залізобетонних шпал.

На ділянках безстикової колії вищої та I-II-ої категорії товщина баластного шару під шпалою в підрейковій зоні повинна бути 40 см.

1.5.3 Підрейкові основи

На ділянках безстикової колії, як правило, вкладаються залізобетонні шпали брускового типу з конструкцією кріплення закладних болтів, яка не дозволяє їх прокручування при закріпленні, а також з анкерними прикріплювачами згідно з нормативною документацією, затвердженою ЦП Укрзалізниці.

Примикання безстикової колії з залізобетонними шпалами до ділянок ланкової колії з дерев’яними шпалами, башмакоскидувачами, зрівнювальними приладами, до стрілочних переводів на дерев’яних перевідних брусах необхідно влаштовувати за схемами, наведеними на рис.1.1.



Рисунок 1.1 – схеми примикання безстикової колії на залізобетонних шпалах: а) до ланкової колії; б) до стрілочного переводу

Підрейкова основа в межах зрівнювальних прольотів повинна бути такою, як на рейкових плітях, що до них примикають. На кінці зрівнювальної ланки, яка примикає до головної колії з дерев’яними шпалами, стрілочного переводу на дерев’яних брусах та ін. укладається чотири дерев’яні шпали (рис. 3.1).

Розміщення залізобетонних шпал на підходах до мосту і дерев'яних шпал чи брусів, укладених на мосту, повинно відповідати схемам, наведеним на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – схеми розміщення залізобетонних і дерев’яних шпал на металевих мостах.

1.5.4 Рейкові пліті

Рейкові пліті для безстикової колії на ділянках вищої та I – III-ої категорії, включаючи ділянки основних транспортних коридорів, зварюються із нових рейок типу Р65 першого сорту довжиною 25 м без болтових отворів.

Зварювати рейкові пліті з рейок другого сорту або довжиною менше 25 м допускається з дозволу ЦП Укрзалізниці для укладання на малодіяльних ділянках III-ої категорії. Забороняється зварювати рейкові пліті для безстикової колії з рейок різних сортів і способів термообробки. Рейки зрівнювальних прольотів повинні бути того ж типу та якості, що й рейки, з яких виготовлені рейкові пліті.

Для ділянок колії III-ої категорії рейкові пліті можуть бути виготовлені із старопридатних рейок типу Р65, які пройшли ремонт у стаціонарних умовах у рейкозварювальному підприємстві (РЗП), або відремонтовані в колії з профільною обробкою головки рейкошліфувальним поїздом (РШП) і відповідають ТУ. Рейки звичайні старопридатні зварені». Для ділянок колії IV-ої категорії – із старопридатних рейкових плітей, в тому числі перекладених без ремонту.

На мостах довжиною більше 25 м і в тунелях використання старопридатних рейок в безстиковій колії не допускається.

Нові рейки, які зварюються в умовах РЗП в одну пліть, повинні одного типу, одного сорту, однакового термозміцнення, одного виробника (меткомбінату), однієї марки сталі і відповідати вимогам ТУ на рейки залізничні зварні. Як виняток дозволяється зварювання коротких плітей із рейок різних металургійних комбінатів при дотриманні вищевикладених умов.

Болтові отвори на кінцях рейкових плітей і рейок зрівнювальних прольотів повинні відповідати вимогам Державних стандартів. На кожному кінці пліті і зрівнювальної рейки повинні бути по три отвори. На торцях цих рейок по нижній та верхній кромках головки робиться фаска розміром по 2 мм під кутом 45ᵒ.

 Рейкові пліті довжиною до 800м виготовляються на РЗП. При наявності високоміцних клеєболтових ізолюючих стиків після укладання ціх плітей в рейкову колію дозволяється їх зварювати між собою пересувною рейко-зварювальною машиною (ПРЗМ) до довжини блок-ділянки чи перегону.

Прийнято рейкові пліті довжиною до 800 м і менше називати короткими, а більшої довжини – довгими.

Довжина рейкових плітей у кожному випадку визначається проектом з урахуванням місцевих умов (розташування стрілочних переводів, ізолюючих стиків, мостів з безбаластним мостовим полотном, кривих ділянок колії, нестійких ділянок земляного полотна та ін.).

У всіх випадках необхідно прагнути до укладання рейкових плітей якомога більшої довжини і, як правило, не менше 400 м.

Меншої довжини рейкові пліті можна укладати з дозволу начальника служби колії залізниці, але не менше ніж 250 м на головних коліях і 150 м – на станційних.

Більш короткі рейкові пліті, але не менше 100 м можуть укладатися на станційних коліях між стрілочними переводами. При цьому кінці їх повинні бути відділені від стрілочних переводів двома парами зрівнювальних рейок довжиною по 12,5 м, а кінці плітей і зрівнювальних рейок стягнуті високоміцними стиковими болтами. Якщо високоміцні стикові болти відсутні, то довжина рейкової пліті повинна бути не менше 150 м.

У проекті укладання безстикової колії кожній парі рейкових плітей надається порядковий номер, під яким вона має значитися в замовленні на зварювання, в журналі обліку служби і температурного режиму плітей або паспорті-карті та інших звітних і облікових документах. Літерами »П» і »Л» позначують праву та ліву рейкові пліті за рахунком кілометрів.

 1.5.5 З’єднання рейкових плітей

Рейкові пліті з'єднуються між собою за допомогою зрівнювальних прольотів. Зрівнювальні прольоти необхідні для компенсації температурних деформацій кінцевих ділянок рейкових плітей та для розрядки напружень. Кількість рейок у зрівнювальному прольоті залежить від сумарної довжини суміжних півплітей. Три пари зрівнювальних рейок повинні бути, якщо сумарна довжина суміжних півплітей становить більше 600 м, дві пари - якщо сумарна довжина суміжних півплітей становить 401 – 600 м і одна пара - якщо сумарна довжина суміжних півплітей становить 400 м і менше.

В зрівнювальних прольотах довжини рейок і величини стикових зазорів між ними розраховуються, виходячи із можливих температурних переміщень кінців рейкових плітей.

Залежно від довжини рейкових плітей та інших умов на ділянці примикання може застосовуватись 1-4 комплекти зрівнювальних рейок.

Якщо в зрівнювальному прольоті влаштовується збірні ізолюючі стики, в тому числі із склопластиковими накладками, то до його складу входять чотири пари зрівнювальних рейок з розташуванням ізолюючих стиків посередині. При використанні клеєболтових ізолюючих стиків звичайної міцності необхідно укладати три пари зрівнювальних рейок з розташуванням ізолюючих стиків в середніх рейках.

 Не допускається розташування стиків в межах переїзного настилу (рис. 3.3).



Рисунок 1 – схеми зрівнювального прольоту на переїзді: а) зі збірними ізолюючими стиками; б) з клеєболтовими ізолюючими стиками; 1- клеєболтовий ізолюючий стик; 2 – збірний ізолюючий стик; 3 - рейкові пліті;4 – зрівнювальні рейки.

Зрівнювальні рейки усіх типів з'єднуються між собою та зі зварними рейковими плітями тільки накладками, які мають шість отворів. Використання графітового мастила для підвищення електропровідності стику не допускається.

При укладанні рейкових плітей безстикової колії в оптимальному інтервалі температур довжина зрівнювального прольоту, см, складає:

при двох парах зрівнювальних рейок

*L* = 1250 + 1250 + 3= 2503

 при трьох парах зрівнювальних рейок

*L* = 1250 + 1250 + 1250 + 4= 3754

При тимчасовому закріпленні рейкових плітей при температурах нижче оптимального інтервалу необхідно в зрівнювальний проліт укласти раніше заготовлені подовжені рейки довжиною 12,54; 12,58 і 12,62 м, а при температурах вище оптимального інтервалу – вкорочені рейки довжиною 12,38; 12,42; 12,46 м.

Довжина рейок, які вкладаються в зрівнювальний проліт із двох пар рейок, в залежності від різниці температур, наведена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Довжина рейок, які вкладаються в зрівнювальний проліт при температурах вище оптимального температурного інтервалу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Різниця між температурою укладання і оптимальною температурою закріплення рейкових плітей,  ºС | Довжина зрівнювальної рейки, см | Сума зазорів, см | Довжина зрівнювального прольоту, см |
| першої | другої |
| 1-45-910-1314-1718-2122-25 | 125012501250125012501250 | 124612421238123812381238 | 1-31-31-31-31-31-3 | 2499-24972495-24932491-24892491-24892491-24892487-2485 |

Довжина рейок, які укладаються в зрівнювальний проліт із двох пар зрівнювальних рейок, в залежності від різниці температур, наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2Довжина рейок, які укладаються в зрівнювальний проліт при температурах нижче оптимального температурного інтервалу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Різниця між температурою укладання і оптимальною температурою закріплення рейкових плітей,  ºС | Довжина зрівнювальної рейки, см | Сума зазорів, см | Довжина зрівнювального прольоту, см |
| першої | другої |
| 1-45-910-1314-1718-2122-25 | 125012501250125012501254 | 125412581262126212621262 | 1-31-31-31-31-31-3 | 2505-25072509-25112513-25152513-25162513-25162517-2519 |

Загальна довжина *L*1**’** , см, подовжених рейок, які укладаються в зрівнювальний проліт, включаючи і суму зазорів, залежить від зниження температури укладання ∆t**’** порівняно з оптимальною, а також сумарною довжиною *l***’**, см, двох суміжних півплетей за формулою:

*L*1**’** = *L***’** + 0,0000118 ∙ L ∙ ∆t (1.1)

1.5.6 Безстикова колія на мостах

Умови і можливості укладання безстикової колії встановлюється проектом. Проект, розроблений на основі матеріалів натурного обстеження, повинен передбачати виконання робіт по забезпеченню стійкості колії, усуненню несправностей і конструктивних недоліків, що обмежують укладання та закріплення рейкових плітей на мосту, а також по усуненню несправностей, ліквідація яких буде неможлива після укладення безстикової колії. Проект повинен враховувати конструкцію і довжину прогонових споруд, конструкцію мостового полотна, поїзне навантаження, максимальні і мінімальні температури рейок в районі мосту і підходів. Найбільша температура рейок для літніх умов при розрахунках і проектуванні безстикової колії на мостах приймається на 10ºС, а на мостах через суходоли та на шляхопроводах – на 15ºС більше, ніж повітря.

Скріплення на мостах з їздою на баласті з залізобетонними балочними і арковими прогонними спорудами – безболтове пружинне (КП) або роздільне (КБ).

Шпали на мостах з їздою на баласті – спеціальні мостові залізобетонні з пристроями для кріплення контркутників. Епюра шпал 2000 шт/км.

Ширина плеча баластної призми повинна бути не менше 35 см, якщо підошва шпали на мосту розташована нижче верху борту баластного корита не менш ніж на 10 см.

Товщина баластного шару під шпалою в підрейковій зоні повинна бути не менше 25 см. Менша допускається з дозволу ЦП Укрзалізниці на коліях IV-ої категорії, але не менше 15 см.

Температура закріплення рейкових плітей, які перекривають міст, визначаються так, як і на підходах, з урахуванням зазначених вище вимог.

Кінці рейкових плітей, які перекривають мости, повинні знаходитись на відстані не менше 100 м від шафової стінки устою при довжині мос

1.6 Характеристика блок-ділянок

Укладання безстикової колії технічні умови допускають не на всій довжині залізничної колії. Пліті безстикової колії не укладають в межах стрілочних переводів, кривих радіусом менше 350 м, на металевих мостах при сумарній довжині прогонів більше 66 м, ізолюючих стиках.

Пікетажне положення металевих мостів, вісей охороняємих переїздів, оснащених переїзною сигналізацією, вхідних, вихідних та прохідних світлофорів визначається відповідно до вимог технічної експлуатації і розміщення стрілочних переводів, і корисної довжини станційних колій та встановлення довжини блок – ділянок.

Ст..Коклюшівка

Рисунок 1.3 – схема розміщення світлофорів при автоблокуванні

 За результатами розрахунків складається таблиця розташування місць перешкод з прив’язкою до пікетажу.

 Таблиця 1.3 – Координати розрахунку елементів станції

|  |  |
| --- | --- |
| Розрахункові елементи | Значення |
| Відстань від станційної будівлі, м | Відстань від осі головної колії, м |
| Граничний стовпчик | 520,00 |  |
| в5  | 540,978 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 5 | 556,900 | -4.10 |
| а5 | 572,013 | -4.10 |
| Задній стик хрестовини стр. №1  | 584,513 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 1 | 600,435 | 0.00 |
| Передній стик рамної рейки стр. №1  | 615,548 | 0.00 |
| в3 | 572,257 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 3 | 556,335 | 0.00 |
| а3 | 541,222 | 0.00 |
| Передній стик рамної рейки стр. №7  | 528,722 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 7 | 513,609 | -4.10 |
| Задній стик хрестовини стр. №7  | 497,687 | -4.10 |

 Таблиця 1.4 – Координати розрахунку елементів роз’їзду

|  |  |
| --- | --- |
| Розрахункові елементи | Значення |
| Відстань від станційної будівлі, м | Відстань від осі головної колії, м |
| Граничний стовпчик | 520,00 |  |
| в5  | 11990,98 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 5 | 12006,90 | -4.10 |
| а5 | 12022,01 | -4.10 |
| Задній стик хрестовини стр. №1  | 12034,51 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 1 | 12050,44 | 0.00 |
| Передній стик рамної рейки стр. №1  | 12065,55 | 0.00 |
| в3 | 12022,26 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 3 | 12006,34 | 0.00 |
| а3 | 11991,22 | 0.00 |
| Передній стик рамної рейки стр. №7  | 11978,72 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 7 | 11963,61 | -4.10 |
| Задній стик хрестовини стр. №7  | 11947,69 | -4.10 |
| в8 | 10720,00 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 8 | 10699,022 | 0.00 |
| Задній стик хрестовини стр. № 8 | 10667,987 | 0.00 |
| в6 | 10655,731 | 0.00 |
| Центр стрілочного переводу № 6 | 10639,809 | 0.00 |
| а6  | 10624,696 | 0.00 |
| в4 | 10624,452 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 4 | 10640,374 | -4.10 |
| а4 | 10655,487 | -4.10 |
| Задній стик хрестовини стр. № 2 | 10581,161 | -4.10 |
| Центр стрілочного переводу № 2 | 10596,274 | -4.10 |
| Передній стик рамної рейки стр. № 2 | 10612,196 | -4.10 |

Таблиця 1.5 -Таблиця місць перешкод

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  № п/п | Найменування об’єктів | Пікетаж |
| 1 |  Вісь пасажирської будівлі ст. Коклюшівка |  ПК 00+00,00 |
| 2 |  Задній стик хрестовини стр. №7  |  ПК 04+97,69 |
| 3 |  Передній стик рамної рейки стр. №7  |  ПК 05+28,72 |
| 4 |  Задній стик хрестовини стр. №1  |  ПК 05+84,51 |
| 5  |  Передній стик рамної рейки стр. №1  |  ПК 06+15,55 |
| 6 |  Вісь вхідного світлофора ст. Коклюшівка |  ПК 10+15,55 |
| 7 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 28+15,55 |
| 8 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 46+15,55 |
| 9 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 64+15,55 |
| 10 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 82+15,55 |
| 11 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 100+15,55 |
| 12 |  Задній стик хрестовини стр. № 2 |  ПК 105+81,16 |
| 13 |  Передній стик рамної рейки стр. № 2 |  ПК 106+12,20 |
| 14 |  Задній стик хрестовини стр. № 8 |  ПК 106+67,99 |
| 15 |  Передній стик рамної рейки стр. № 8 |  ПК 106+99,02 |
| 16 |  Вісь роз’їзду Степанівка |  ПК 114+50,00 |
| 17 |  Задній стик хрестовини стр. № 7 |  ПК 119+47,69 |
| 18 |  Передній стик рамної рейки стр. № 7 |  ПК 119+78,72 |
| 19 |  Задній стик хрестовини стр. № 1 |  ПК 120+34,51 |
| 20 |  Передній стик рамної рейки стр. № 1 |  ПК 120+65,55 |
| 21 |  Вісь вхідного світлофора |  ПК 124+65,55 |
| 22 |  Вісь прохідного світлофора |  ПК 142+65,55 |

1.7 Проектування довжини рейкових плітей

1.7.1 Розрахунок довжини рейкових плітей

Довжина плітей безстикової колії визначається у відповідності до технічних умов на укладання і утримання безстикової колії. Розрахунок виконується з урахуванням розташування місць перешкод..

Укорочені рейкові пліті в кривих ділянках визначаються в залежності від того, де починається і де закінчується рейкова пліть в кривій.

Для плітей, що мають початок на прямій, а закінчення в межах першої перехідної кривої, укорочення визначається за формулою:

$E=\frac{p\*l\_{x}^{2}}{2C};$ (1.2)

де: ρ – відстань між осями рейок = 1600 мм;

 lx – відстань від початку перехідної кривої до кінця пліті, м;

С – параметр перехідної кривої, м2 (довжина перехідної кривої помножена на радіус кругової кривої С=R• lп.к.)

Для плітей, що мають початок на прямій, а закінчення на круговій кривій, укорочення визначається за формулою:

$E=\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}+\frac{p\*L\_{x}}{R};$ (1.3)

де: Lx – відрізок пліті розташований в межах кругової кривої, м;

lп.к. – довжина перехідної кривої, м.

 lп.к. – довжина перехідної кривої, м.

Для плітей, що мають початок на прямій, а закінчення в межах другої перехідної кривої, укорочення визначається за формулою:

$E=\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}+\frac{p\*L}{R}+\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}-\frac{p\*l\_{x}^{2}}{2C};$ (1.4)

де: L – довжина кругової кривої, м;

 lx – відстань від початку перехідної кривої до кінця пліті, м.

Для плітей, що мають початок в межах першої перехідної кривої, а закінчення на круговій кривій укорочення визначається за формулою:

$E=\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}-\frac{p\*l\_{x}^{2}}{2C}+\frac{p\*L\_{x}}{R};$ (1.5)

де: lx – відстань від початку першої перехідної кривої до кінця плеті, м;

 Lx – відстань від початку кругової кривої до кінця плеті, м.

Для плітей, що мають початок в межах кругової кривої укорочення визначається за формулою:

$E=\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}+\frac{p\*L\_{x}}{R}-\frac{p\*l\_{x}^{2}}{2C};$ (1.6)

де: lx – відстань від початку другої перехідної кривої до кінця плеті, м;

 Lx – довжина ділянки пліті в межах кругової кривої, м.

Для плітей, що мають початок в межах кругової кривої, а закінчення на прямій, укорочення визначається за формулою:

 $E=\frac{p\*l\_{п.к.}^{2}}{2C}+\frac{p\*L\_{x}}{R};$ (1.7)

Для плітей, що мають початок в межах другої перехідної кривої, а закінчення на прямій, укорочення визначається за формулою:

 $E=\frac{p\*l\_{x}^{2}}{2C};$ (1.8)

Проектування плітей починається від станції Коклюшівка

Пліть № 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| ПК 0+00,00 |  | **–**ПК 04+97,69 |  | **–**ПК 04+72,66 |
|  |  |  ПК 0+25,03  |  |  ПК 0+00,00 |
|  |  |  ПК 04+72,66 |  |  ПК 04+72,66 |
|  Довжина пліті  |  № 1 л – 472,66 м |
|  № 1 пр –472,66 м |

Пліть № 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 06+15,55 |  | **–**ПК 10+15,55 |  | **–**ПК 09+90,52 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 0+25,03  |  |  ПК 06+40,58 |
|  ПК 06+40,58 |  |  ПК 09+90,52 |  |  ПК 3+49,94 |
|  Довжина пліті |  № 2 л – 349,94м |
|  № 2 пр –349,94 м |

Пліть № 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 10+15,55 |  | **+**ПК 10+40,58 |  |  **–**ПК 18+40,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00 |  |  ПК 10+40,58 |
|  ПК 10+40,58 |  |  ПК 18+40,58 |  |  ПК 8+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 3л – 800,00м |
|  № 3пр –800,00м |

Пліть № 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 18+40,58 |  | **+**ПК 18+78,12 |  |  **–**ПК 24+78,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 18+78,12 |
|  ПК 18+78,12 |  |  ПК 24+78,12 |  |  ПК 6+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 4л – 600,00 м |
|  № 4пр – 600,00 м |

Пліть № 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 24+78,12 |  | **-**ПК 28+15,55 |  |  **–**ПК 27+90,58 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 25+15,66 |
|  ПК 25+15,66 |  |  ПК 27+90,58 |  |  ПК 2+74,86 |
|  Довжина пліті |  № 5л – 274,86 м |
|  № 5пр –274,86 м |
|  |  |

Пліть № 6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 28+15,55 |  | **+**ПК 28+40,58 |  |  **–**ПК 36+40,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00 |  |  ПК 28+40,58 |
|  ПК 28+40,58 |  |  ПК 36+40,58 |  |  ПК 8+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 6л – 800,00 м |
|  № 6пр – 800,00 м |

Пліть № 7

Рейкова пліть № 7 починається в кривій № 1 і закінчується на прямій. По відношенню до кривої пліть № 7 є внутрішньою ниткою.

Укорочення рейкової пліті № 7 визначається:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 36+40,58 |  | **+**ПК 36+78,12 |  |  **–**ПК 42+78,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 36+78,12 |
|  ПК 36+78,12 |  |  ПК 42+78,12 |  |  ПК 6+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 7л – 600,00 м |
|  № 7пр –600,00м |

Пліть № 8

Рейкова пліть № 8 починається в кривій № 1 і закінчується на прямій. По відношенню до кривої пліть № 8 є внутрішньою ниткою.

Укорочення рейкової пліті № 8 визначається:





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 42+78,13 |  | **-**ПК 46+15,55 |  |  **–**ПК 45+90,52 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 43+15,66 |
|  ПК 43+15,66 |  |  ПК 45+90,52 |  |  ПК 2+74,86 |
|  Довжина пліті |  № 8л – 274,86 м |
|  № 8пр –274,86 м |

Пліть № 9

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 46+15,55 |  | **+**ПК 46+40,58 |  |  **–**ПК 54+40,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00 |  |  ПК 46+40,58 |
|  ПК 46+40,58 |  |  ПК 54+40,58 |  |  ПК 8+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 9л – 800,00 м |
|  № 9пр – 800,00 м |

Пліть № 10

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 54+40,58 |  | **+**ПК 54+78,12 |  |  **–**ПК 60+78,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 54+78,12 |
|  ПК 54+78,12 |  |  ПК 60+78,12 |  |  ПК 6+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 10л – 600,00 м |
|  № 10пр –600,00 м |

Пліть № 11

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 60+78,12 |  | **-**ПК 64+15,55 |  |  **–**ПК 63+90,52 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 61+15,66  |
|  ПК 61+15,66 |  |  ПК 63+90,52 |  |  ПК 2+74,86 |
|  Довжина пліті |  № 11л – 274,86 м |
|  № 11пр - 274,86 м |
|  |  |

Пліть № 12

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 64+15,55 |  | **+**ПК 64+40,58 |  |  **–**ПК 72+40,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00  |  |  ПК 64+40,58 |
|  ПК 64+40,58 |  |  ПК 72+40,58 |  |  ПК 8+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 12л – 800,00 м |
|  № 12пр– 800,00 м |

Пліть № 13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 72+40,58 |  | **+** ПК 72+78,12 |  |  **–** ПК 78+78,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 72+78,12 |
|  ПК 72+78,12 |  |  ПК 78+78,12 |  |  ПК 6+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 13л – 600,00 м |
|  № 13пр– 600,00 м |
|  |  |

Пліть № 14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 78+78,12 |  | **+**ПК 82+15,55 |  |  **–**ПК 81+90,52 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03  |  |  ПК 79+15,66 |
|  ПК 79+15,66 |  |  ПК 81+90,52 |  |  ПК 2+74,86 |
|  Довжина пліті |  № 14л – 274,86 м |
|  № 14пр – 274,86 м |

Пліть № 15

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 82+15,55 |  | **-**ПК 82+40,58 |  |  **–**ПК 90+40,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00  |  |  ПК 82+40,58 |
|  ПК 82+40,58 |  |  ПК 90+40,58 |  |  ПК 8+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 15л – 800,00м |
|  № 15пр – 800,00 м |

Пліть № 16

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 90+40,58 |  | **+**ПК 90+78,12 |  |  **–**ПК 98+53,09 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 90+78,12  |
|  ПК 90+78,12 |  |  ПК 98+53,09  |  |  ПК 07+74,97 |
|  Довжина пліті |  № 16л – 774,97 м |
|  № 16пр – 774,97 м |

Пліть № 18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 98+65,61 |  | **-**ПК 105+31,10 |  |  **–**ПК 105+56,13 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 99+03,15 |
|  ПК 99+03,15 |  |  ПК 105+56,13 |  |  ПК 06+52,98 |
|  Довжина пліті |  № 18л – 652,98м |
|  № 18пр – 652,98 м |

Пліть № 19

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 106+12,20 |  | **-**ПК 106+37,23 |  |  **–**ПК 113+37,23 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 7+00,00 |  |  ПК 106+37,22  |
|  ПК 106+37,23 |  |  ПК 113+37,23 |  |  ПК 07+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 19л – 700,00 м |
|  № 19пр – 700,00 м |

Пліть № 20

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 113+37,23 |  | **-**ПК 119+12,76 |  |  **–**ПК 118+87,73 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 113+74,77  |
|  ПК 113+74,77 |  |  ПК 118+87,73 |  |  ПК 05+12,96 |
|  Довжина пліті |  № 20л – 512,96 м |
|  № 20пр – 512,96 м |

Пліть № 21

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 120+65,55 |  | **-**ПК 124+65,55 |  |  **–**ПК 124+65,55 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 120+90,58  |
|  ПК 120+90,58 |  |  ПК 124+40,52 |  |  ПК 03+49,94 |
|  Довжина пліті |  № 21л – 349,94 м |
|  № 21пр – 349,94 м |

Пліть № 22

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 124+65,55 |  | **-**ПК 124+90,58 |  |  **–**ПК 132+90,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00 |  |  ПК 124+90,58  |
|  ПК 124+90,58 |  |  ПК 132+90,58 |  |  ПК 08+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 22л – 800,00 м |
|  № 22пр – 800,00 м |

Пліть № 23

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 132+90,58 |  | **-**ПК 133+28,12 |  |  **–**ПК 139+28,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 133+28,12  |
|  ПК 133+28,12 |  |  ПК 139+28,12 |  |  ПК 06+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 23л – 600,00 м |
|  № 23пр – 600,00 м |

Пліть № 24

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 139+28,12 |  | **-**ПК 142+65,55 |  |  **–**ПК 142+40,58 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 0+25,03 |  |  ПК 139+65,66 |
|  ПК 139+65,66 |  |  ПК 142+40,52 |  |  ПК 02+74,86 |
|  Довжина пліті |  № 24л – 274,86 м |
|  № 24пр – 274,86 м |

Пліть № 25

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 142+65,55 |  | **-**ПК 142+90,58 |  |  **–**ПК 150+90,58 |
|  ПК 0+25,03 |  |  ПК 8+00,00 |  |  ПК 142+90,58  |
|  ПК 142+90,58 |  |  ПК 150+90,58 |  |  ПК 08+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 25л – 800,00 м |
|  № 25пр – 800,00 м |

Пліть № 26

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 150+90,58 |  | **+**ПК 151+28,12 |  |  **–**ПК 157+28,12 |
|  ПК 0+37,54 |  |  ПК 6+00,00 |  |  ПК 151+28,12 |
|  ПК 151+28,12 |  |  ПК 157+28,12 |  |  ПК 6+00,00 |
|  Довжина пліті |  № 26л – 600,00 м |
|  № 26пр – 600,00 м |

Пліть № 27

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Початок пліті |  | Кінець пліті |  | Довжина пліті |
| **+**ПК 157+28,12 |  | **+**ПК 162+00,00 |  |  **–**ПК 162+00,00 |
|  ПК 0+37,54 |  |  |  |  ПК 157+65,66 |
|  ПК 157+65,66 |  |  |  |  ПК 04+34,34 |
|  Довжина пліті |  № 27л – 434,34 м |
|  № 27пр – 434,34 м |
|  |  |  |

Рейкові пліті довжиною до 800м виготовляються на РЗП. При наявності високоміцних клеєболтових ізолюючих стиків після укладання ціх плітей в рейкову колію дозволяється їх зварювати між собою пересувною рейко-зварювальною машиною (ПРЗМ) до довжини блок-ділянки чи перегону.

Прийнято рейкові пліті довжиною до 800 м і менше називати короткими, а більшої довжини – довгими.

Довжина рейкових плітей у кожному випадку визначається проектом з урахуванням місцевих умов (розташування стрілочних переводів, ізолюючих стиків, мостів з безбаластним мостовим полотном, кривих ділянок колії, нестійких ділянок земляного полотна та ін.).

У всіх випадках необхідно прагнути до укладання рейкових плітей якомога більшої довжини і, як правило, не менше 400 м.

Меншої довжини рейкові пліті можна укладати з дозволу начальника служби колії залізниці, але не менше ніж 250 м на головних коліях і 150 м – на станційних.

При укладанні рейкових плітей в кривих ділянках колії їх кінці слід розташовувати один проти одного (по накутнику). Дозволяється випереджання кінців рейкових плітей відносно один одного не більше ніж на 8 см.

На ділянках з S- подібними і одиночними кривими радіусом менше 500 м, де спостерігається інтенсивний боковий знос головки рейки, з дозволу начальника служби колії залізниці, укладаються короткі рейкові пліті довжиною не менше 350 м.

Більш короткі рейкові пліті, але не менше 100 м можуть укладатися на станційних коліях між стрілочними переводами. При цьому кінці їх повинні бути відділені від стрілочних переводів двома парами зрівнювальних рейок довжиною по 12,5 м, а кінці плітей і зрівнювальних рейок стягнуті високоміцними стиковими болтами. Якщо високоміцні стикові болти відсутні, то довжина рейкової пліті повинна бути не менше 150 м.

У проекті укладання безстикової колії кожній парі рейкових плітей надається порядковий номер, під яким вона має значитися в замовленні на зварювання, в журналі обліку служби і температурного режиму плітей або паспорті-карті та інших звітних і облікових документах. Літерами «П» і «Л» позначують праву та ліву рейкові пліті за рахунком кілометрів.

На початку і в кінці кожної рейкової пліті білою масляною фарбою на внутрішній стороні шийки рейки показується номер РЗП, на якому виготовлені рейкові пліті, їх номер згідно з проектом і номер по зварювальній відомості, права або ліва пліть, їх довжина в метрах з точністю до другого знаку після коми.

1.8 Розрахунок спеціального рухомого складу

На спеціальний рухомий склад навантажується 6 пар рейкових плітей по 800 м, тобто: 6  800 = 4800 п.м. колії.

При наявності плітей довжиною менше 800 м об’єм навантажування зменшується, але при цьому необхідно по можливості доводити довжину навантажених плітей до максимуму. Пліті, довжиною 800 м, а також укорочені пліті до них закріпляються в голові рухомого складу спеціальними пристроями. Пліті меншої довжини закріпляються з хвоста. Двостороннього кріплення плітей не застосовують.

Рухомий склад №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пліті | Довжина в погонних метрах колії |  |
| 3л;3пр | 800,00 |  |
| 4л;4пр | 600,00 |  |
| 6л;6пр | 800,00 |  |
| 7л;7пр | 800,00 |
| 1л;1пр | 472,66 |
| 5л та 2л;5пр та 2пр | 274,86 та 349,94 |
| Всього | 4097,46 |

Рухомий склад №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пліті | Довжина в погонних метрах колії |  |
| 9л;9пр | 800,00 |  |
| 10л;10пр | 800,00 |  |
| 12л;12пр | 800,00 |  |
| 13л;13пр | 600,00 |
| 8л та 11л;8пр та 11пр | 274,86 та 274,86274,86 та 274,86 |
| 14л та 37л;14пр та 37пр | 274,86 та 509,42274,86 та 509,42 |
| Всього | 4334,00 |

Рухомий склад №3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пліті | Довжина в погонних метрах колії |  |
| 15л;15пр | 800,00 |  |
| 19л;19пр | 700,00 |  |
| 16л; 16пр | 600,00 |  |
| 20л;20пр | 547,89 |
| 17л;14л17пр;14пр | 274,86 та 274,86274,86 та 274,86 |
| 18л;18пр | 415,50 |
| Всього | 4294,58 |

Рухомий склад №4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пліті | Довжина в погонних метрах колії |  |
| 22л;22пр | 800,00 |  |
| 25л;25пр | 800,00 |  |
| 23л;23пр | 600,00 |  |
| 26л;26пр | 600,00 |
| 27л;27пр | 434,34 |
| 21л та 24л;21пр та 24пр | 349,94 та 274,86349,94 та 274,86 |
| Всього | 4524,24 |

2. УКЛАДАННЯ ТА БАЛАСТУВАННЯ ВЕРХНЬОЇ БУДОВИ КОЛІЇ

*Підготовка земляного полотна*

Земляне полотно після його взведення здається під укладку колії з складанням акту. При здачі в числі виконавчої документації повинен представлятися журнал нівеліровання з відмітками, що підтверджують відповідність розмірів земляного полотна проекту.

Якщо на момент укладання колії земляне полотно деформувалось з кліматичних або інших причин, то воно повинно бути приведено у повну відповідність вимогам технічного проекту, для чого необхідно:

а) відновити вісь колії та закріпити її кілками: на прямих ділянках – через кожні 100 м та в точках перелому повздовжнього профілю, а на кривих – через 20 м з встановленням кілків у початку і в кінці кривих та в точках перелому повздовжнього профілю;

б) по відновленій вісі колії провести нівеліровку.

Робота по виправленню повздовжнього профілю земляного полотна полягає в наступному:

а) досипається і ретельно ущільнюється ґрунт в тих місцях, де виявлено недосипи насипу та перебори виїмок на висоту більше 0,05 м, причому ґрунт, що досипається, повинен бути споріднений з ґрунтом основної площадки;

б) зрізуються пересипки на насипах та недобори у виїмках;

в) в місцях перелому повздовжнього профілю земляне полотно планується у відповідності до з’єднувальних кривих у вертикальній площині.

Недосипи насипу та перебори виїмок на 0,05 м та менше допускається виправляти за рахунок баластного шару при баластировці колії.

Зниження товщини баластного шару за рахунок залишаємих пересипок насипу або недоборів у виїмках забороняється.

Основна площадка земляного полотна перед укладкою колії повинна відповідати поперечному профілю зливної призми. Водовідвідні та дренажні споруди повинні бути спорудженими.

Поверхні земляного полотна у межах станції у відповідності до проекту надається поперечний нахил у бік водовідводів.



Для попередження ушкоджень шпал при пропуску рухомого складу по незабаластованій ділянці та забезпечення цілісності основної площадки рейкошпальну решітку укладають на дві попередньо відсипані пісчані смуги

Рис 1.4 Схема попередньо відсипаних піщаних смуг

Пісчані смуги відсипаються із баласту, що передбачений при відсипці пісчаної подушки.

Баластування колії виконується поточно-ланковим способом, з укладанням ланок колійної решітки. Для організації робіт використовується процес із залученням ВПО-3000 при темпі 1,05 км/зміну. До початку баластування проводять підготовку. До її складу входять:

1. Відновлення вісі колії.
2. Нівеліровка колії з подальшим складанням виписок на планування та укладання баласту.
3. Планування основного майданчику земляного полотна.
4. Виправка колії.

Відновлення вісі колії проводиться геодезичною групою шляхом забивання кілків. Вісь колії закріплюється виносними кілками, які забивають по бровці, на прямих через 100 м та в точках початку та кінця кривих. Вісьови кілки перед підйомом колії на шар баласту прибирають, а потім відновлюють.

Відмітки верха баластного шару виносяться на бровку з встановленням висотних кілків, на яких робляться уступи, що вказують положення головки рейок при підйомі на перший шар баласту. Кілки встановлюють через 50 м в точках перелому профілю.

Планування основного майданчику полягає в усуненні шпальних вм’ятин, зрізання бугрів в вісьових місцях насипу. В місцях виправлення основного майданчику ланки вивішують домкратом і виконують підсипку.

В комплексі робіт по спорудженню верхньої будови колії при будівництві залізниць баластування являє найбільш трудомісткій і складний вид робіт. До складу баласту вальних робіт при звичайній технології їх виконання входять: добування, переробка і навантаження баласту, підготовка зливової призми земляного полотна і укладеної колійної решітки, доставка, вивантаження і дозування баласту в колію,підйомка колії на баласт з виправкою його для забезпечення безпеки робочого руху, ущільнення баласту в призмі спеціальними машинами і обкатка забаластованої колії поїздами, остаточне опорядження колії.

Баласту вальні роботи, як правило повинні йти за укладанням колії з розривом від нього не більше ніж на довжину перегону. При непередбаченому відставанні баластування колії на відстань більше 10 км укладання колії повинно бути тимчасово припинене.

2.1 Розрахунок укорочених рейок

Крива № 1: початок кривої – ПК 37+15,90; кінець кривої – ПК45+51,48.

R = 1000 м., К = 835,58 м.

1. Визначаємо параметр кругової кривої:

 С = lпкр × R = 150 × 1000 = 150000 м

2. Визначаємо величину укорочення рейок в перехідній кривій:

 Еп.кр = 

3. Визначаємо вершину укорочення рейок в круговій кривій:

Ек.кр = 

4. Визначаємо загальне укорочення:

Езаг.= 2Еп.кр. + Екр.кр..= 2\*120+856,93=1096,93 мм.

5. Визначаємо кількість укорочених рейок:



 Таблиця 2.1.1 Розрахунок укорочених рейок

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Крива |  № стика | Величина укорочення, мм | Назва рейок |  Сума фактичного укорочення | Здвиг стика |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Перехідна крива | 1 |   | Н | 0 | -1,0 |
| 2 |   | Н | 0 | -6,0 |
| 3 |   | Н | 0 | -18,0 |
| 4 |   | Н | 0 | -37,0 |
| 5 |   | Н | 0 | -62,0 |
| 6 |   | У | 160 | +66,0 |
| 7 |   | Н | 160 | -40,0 |
| Кругова крива | 8 |   | Н | 160 | -27,0 |
| 9 |   | У | 160 | -13,0 |
| 10 |   | Н | 160 | -53,0 |
| 11 |   | Н | 320 | +67,0 |
| 12 |    | Н | 320 | -27,0 |
| 13 |   | У | 320 | -13,0 |
| 14 |   | Н | 320 | -53,0 |
| 15 |   | Н | 480 | +67,0 |
| 16 |   | Н | 480 | +27,0 |
| 17 |   | У | 480 | -13,0 |
| 18 |   | Н | 480 | -53,0 |
| 19 |   | Н | 640 | +67,0 |
| 20 |   | Н | 640 | +27,0 |
| 21 |   | У | 640 | -13,0 |
| 22  |   | Н | 640 | -53,0 |
| 23 |   | Н | 800 | +67,0 |
| 24 |   | Н | 800 | +27,0 |
| 25 |   | У | 800 | -13,0 |
| 26 |   | Н | 800 | -53,0 |
| 2 Перехідна крива | 27 |   | Н | 960 | -25,0 |
| 28 |   | У | 1120 | +99,0 |
| 29 |   | Н | 1120 | +71,0 |
| 30 |   | Н | 1120 | +49,0 |
| 31 |   | Н | 1120 | +34,0 |
| 32 |   | Н | 1120 | +25,0 |

2.2 Складання укладочної відомості

Основним документом на укладання колії колієукладальними кранами є укладочна відомість, в якій вказується послідовність завантаження на рухомий склад ланок з нормальними та укороченими рейками.

В зв’язку с тим, що на ділянці є криві, то складання укладочної відомості обов’язково.

Колія укладається з рейок довжиною 25 м типу Р65 на залізобетонних шпалах.

Ділянка № 1. Відстань від пасажирської будови ст. Зелена до заднього стика хрестовини стрілочного переводу № 7

 На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 23 повних ланки та рубок довжиною 1,13 м

Ділянка № 2. Відстань від заднього стика хрестовини стрілочного переводу № 7 ПК 05+87,14 до переднього стика стрілочного переводу № 1 рамної рейки

ПК 07+20,72.

 На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 5 повних рейки та рубок довжиною 8,51 м.

Ділянка № 3. Відстань від переднього стику рамної рейки стрілочного переводу № 1 ПК 07+20,72 до початку першої кривої ПК 61+25,44.

 На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 215 повних ланок та рубок довжиною 23,25 м.

Ділянка № 4. На даній ділянці укладання колії ведеться за розрахунком кривої № 1. Початок кривої ПК 61+25,44; кінець кривої ПК 67+69,04

Ділянка № 5. Відстань від кінця кривої ПК 47+69,04 до переднього стика стрілочного переводу №2 ПК 104+70,00

На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 227 повних ланок і рубки довжиною 19,25 м.

Ділянка № 6. Від переднього стику хрестовини стрілочного переводу № 8 ПК 77+24,18 до заднього стика стрілочного переводу № 7 ПК 90+29,58.

На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 52 повних ланок і рубки довжиною 14,50 м.

Ділянка № 7. Від заднього стика хрестовини стрілочного переводу № 1 ПК 119+80,19 до кінця ділянки ПК 174+00,00

 На даній ділянці укладається:

 шт.,

тобто 216 повних ланки і рубок довжиною 13,25 м.

2.3 Завантаження колійних ланок на рухомий склад

Перед формуванням укладочного потягу опустити упори для проходження пакетів. Піднятими повинні бути тільки два упори на тій платформі, де буде закріплено пакет ланок рейко-шпальної решітки. Пакет ланок можна формувати, укладаючи нижню ланку на чотири лижи або перевертаючи нижню ланку, та навантажувати на зчеп з двох чотирьохосних платформ. Кількість ланок в пакеті при розташуванні його з рейками всіх типів – 6 шт.

Для недопущення розчіпки платформ рукоятки розчіпних важелів повинні бути заперти спеціальними запорами.

При використанні платформ з уніфікованим з’ємним обладнанням (УСО, УСО-2, УСО-3АМ) формований пакет перетягнути до піднятих упорів , після чого підняти в робоче положення два інших задніх упори. При підніманні корпусу упора необхідно слідкувати, щоб він був піднятий до упору обмежувателя повороту важеля. Зазор між торцем упору та торцем лижи повинен бути не більше 50 – 80 мм.

Після закріплення пакету упорами обмежувальний ланцюг закинути за крайні шпали пакету ланок рейко-шпальної решітки, продіти ланцюг в отвори направителя та втулки на основі порталу, вибрати ланцюг, не натягуючи, так, щоб пакет при повздовжньому переміщенні натягував ланцюг приблизно одночасно з доторканням торців рейок (лиж) зі штоком упору, та зафіксувати положення ланцюга накидкою.

При використанні уніфікованого з’ємного обладнання УСО-3АМ ланки в пакеті закріплюють від здвижки обмежувальним ланцюгом, зв'язаним з амортизатором, який встановлено на порталі.

Обмежувальний ланцюг використовується наступним чином: при постійному закріпленні огороджувального ланцюга до тяги амортизатора нижній кінець ланцюга після заведення його в замковий прилад закріплюється після натяжки в замку накидкою, що розташована ближче за всіх до закидки.

При застосуванні всього вищезазначеного з’ємного обладнання, крім того повинні бути виконані наступні вимоги:

* міжпакетні ланки перед транспортуванням повинні бути роз’єднані;

- на нижню ланку пакета, завантаженого на лижи, встановлюють додаткову скобу, яка запобігає шпали, що знаходяться на автозчепкою, від падіння на колію.

2.4 Завантаження стрілочних переводів на рухомий склад

При транспортуванні необхідно дотримуватися вимог правил перевезення вантажів і габариту. Відповідно до цього для перевезення необхідно не менше трьох платформ:

* на першу звичайну платформу вантажиться стрілочний блок і блок сполучної частини. Порядок їх навантаження визначається порядком укладання. При цьому буде мати місце негабаритність І ступеня;
* на другу спеціальну платформу із похилою апареллю навантажується хрестовинний блок. кут нахилу майданчика апарелі до горизонту становить 69˚. У цьому випадку хрестовинний блок вписується в габарит навантаження 1т. Конструкція спеціальної платформи із рухомою апареллю виконується за проектом Придніпровської залізниці або за іншим проектом. Застосування платформи з рухомою апареллю дозволяє виконувати укладання на електрифікованих ділянках без відведення контактного проводу;
* на третю платформу навантажуються блоки захрестовинної частини, їх кількість і порядок навантаження залежать від прийнятого способу укладання. Спосіб укладання визначає і вибір платформи – із звичайною площадкою або обладнаною роликами для перетягання пакета.

2.5 Технологічний процес укладання ланок в колію та стрілочних переводів

2.5.1 Технологічний процес укладання ланок колії.

Монтаж ланок рейко-шпальної решітки укладочним краном УК-25/18 виконується наступним чином. По прибуттю укладочного поїзда на останній роздільний пункт, що обмежує перегон, на якому проводять укладку, локомотив переставляють в хвіст поїзда і здійснюють необхідні маневрові роботи. Укладочний поїзд відправляють в голову укладки з укладочним краном в голові і локомотивом у хвості. Після прибуття поїзда з пакетами ланок на місце робіт та зупинки його по сигналу керівника робіт укладочний кран з частиною платформ відчіпляють від составу та переміщають його до місця укладки ланок рейко-шпальної решітки.

Монтаж ланок рейко-шпальної решітки та її виправку у плані та профілі виконує комплексна бригада з спеціалізованих ланок робочих в складі 16 чоловік.

Після зупинки крану з частиною платформ біля місця укладки чотири монтера колії знімають гвинтові стяжки, що запобігають пакети ланок від поперечних і повздовжних зсувів при транспортуванні.

Пакети перетягують на платформу крану з чотирьохосних платформ, які знаходяться при ньому, тяговою лебідкою крану в процесі роботи по мірі укладання ланок та звільнення платформи крана від останньої ланки. Машиніст включає тягову лебідку та перетягує найближчий пакет по роликовим опорам транспортера на платформу укладочного крану.

Отримавши сигнали від монтера колії про готовність ланки до підйому та керівника робіт про подачу ланки на укладання, машиніст вмикає підйомні лебідки, піднімає ланку на висоту 0,5 м від пакета, загальмовує їх, вмикає тягову лебідку та переміщає ланку по стрілі крана до повного її виходу з порталу.

При зпусканні заднього кінця ланки до рівня раніше укладеної монтери колії стикують ланки тимчасовими автостикувачами.

По закінченні стиковки монтери колії по вказівці керівника робіт заводять висячий передній вільний кінець ланки до суміщення його з віссю земляного полотна, поміченого кілком, після чого оператор крана по сигналу керівника робіт опускає ланку на земляне полотно. Потім машиніст по сигналу керівника робіт переміщає колієукладач на 25 м вперед по щойно укладеній ланці, не доїзжаючи до гальмових башмаків, зі швидкістю не більше 5 км/г.

Таким чином дві бригади в складі 19 чоловік укладають колієукладачем УК-25/18 і виправляють за зміну 1050 м колії.

2.5.2 Технологічний процес укладання стрілочного переводу.

* стрілочний перевід типу Р65 марки 1/18;
* перевідні бруси і шпали залізобетонні;
* скріплення типу КБ;
* стан стрілочного переводу у профілі та плані відповідає нормативам.

Стрілочний перевід на залізобетонних брусах збирається на виробничій базі КМС. Там він ділиться на блоки: 1-й блок – стрілка, 2-й блок – з’єднувальна частина, 3-й блок – хрестовинний, 4-й – захрестовинний.

Транспортування зібраних блоків до місця укладання ведеться на спеціальних платформах, які оснащені роликами або ланцюговими транспортерами. Поїзд складається з двох платформ для хрестовинного та захрестовинного блоків, що транспортуються в нахиленому положенні, та двох платформ для стрілки і з’єднувальної частини.

У випадку, якщо перевід, що укладається, не відповідає по довжині переводу, що знімається, то захрестовинний блок збирається на рейкових рубках потрібної довжини.

Витрати праці на виконання робіт з укладання перехідних ланок перед стрілкою та за стрілочним переводом враховуються додатково.

Кран УК-25СП обладнаний спеціальними порталами, які під час транспортування розташовуються під кутом до поздовжньої осі і знаходяться у габариті рухомого складу, а на місці робіт з допомогою гідравлічних циліндрів розвертаються і займають положення, перпендикулярне осі крана. Робота крана ведеться в проміжках між рухом поїздів по сусідніх коліях, при цьому сусідні колії огороджуються сигналами зупинки.

Для виконання робіт формується господарчий поїзд, до складу якого

входять: кран УК-25СП; чотири порожні платформи; чотири платформи, завантажені новими блоками. До місця робіт підвозяться: платформа з бульдозером, грейферний кран з порожніми платформами, думпкари та хопер-дозатори з чистим щебенем.

Підготовка основи для укладання нового переводу здійснюється у такій послідовності: думпкари з сусідньої колії вивантажують новий баласт; бульдозер планує основу для укладання нового переводу.

Основа планується таким чином, щоб після укладання нового переводу обійтися без значних піднімань, тому вирівнювання виконується під нівелірним контролем.

Після укладання блоків нового переводу виконується його рихтування за допомогою моторного гідравлічного рихтувальника.

Шпальні ящики засипаються баластом за допомогою хопер-дозаторів. Для цього вони подаються спочатку на боковий напрямок, а потім – на прямий напрямок стрілочного переводу.

Виправка робиться два рази.

 Таблиця 2.4 Склад бригади для укладення стрілочного переводу

|  |  |
| --- | --- |
| Посада | Кількість |
| Дорожній майстер | 2 |
| Монтер колії | 8 |
| Машиніст | 12 |
| Машиніст-зварювальник | 1 |
| Сигналіст | 3 |
| Разом | 26 |

З думпкарів вивантажується новий баласт, який після дозування і розрівнювання буде служити основою для переводу з залізобетонними брусами. Верхній шар основи вирівнюється нівелюванням. При цьому товщина чистого баласту під залізобетонним брусом повинна бути не менше 25 см і повинна забезпечувати невелику підйомку при виправленні переводу у профілі. Вісім монтерів колії (1-8) беруть участь у розрівнюванні баласту.

До крана подається состав з чотирьох платформ СП, завантажених новими блоками. Платформи приводяться у робоче положення. Два монтери колії (5-6) знімають кріплення на платформах СП. Чотири монтери колії (1-4) перетягують і стропують блок № 1 і кран кладе блок на підготовлену щебеневу основу. Таким чином ведеться укладка і інших блоків.

Після укладання блоку № 4 кран і платформи СП приводяться у транспортне положення і відправляються з місця робіт. Після знімання кріплення на стрілочному блоці № 4 чотири монтери колії (5-8) починають готувати, а після укладання блоку № 4 – укладають рейкові рубки. Чотири монтери колії (1-4) зболчують стики.

Вісім монтерів колії (1-8) за допомогою моторного гідравлічного рихтувальника РГУ-1 та гідравлічних рихтувальних приладів виконують поставлення стрілочного переводу на вісь.

З бокового напрямку на місце робіт подаються два хопер-дозатори, один з них завантажений до половини. Баласт вивантажується по всій ширині. Після переведення стрілки на прямий напрямок вивантаження закінчується у зворотному напрямку. Хопер-дозатори обслуговують два машиністи. Графіком передбачений час на переїзди хопер-дозаторів, пов’язаний з технологією маневреної роботи.

Вісім монтерів колії (1-8) очищують жолоби на стрілці і у зоні хрестовини, а також дозують баласт.

До місця робіт прибуває машина ВПРС-02, яку обслуговують три машиністи.

2.6 Баластування колії

Баластування колії виконується поточно-ланковим способом, з укладанням ланок колійної решітки. Для організації робіт використовується процес із залученням ВПО-3000 при темпі 1,05 км/зміну. До початку баластування проводять підготовку. До її складу входять:

1. Відновлення вісі колії.
2. Нівеліровка колії з подальшим складанням виписок на планування та укладання баласту.
3. Планування основного майданчику земляного полотна.
4. Виправка колії.

Відновлення вісі колії проводиться геодезичною групою шляхом забивання кілків. Вісь колії закріплюється виносними кілками, які забивають по бровці, на прямих через 100 м та в точках початку та кінця кривих. Вісьови кілки перед підйомом колії на шар баласту прибирають, а потім відновлюють.

Нівеліровку виконують по голівці правої нитки. По даним нівелірування складаються данні по нівеліровці земляного полотна та відомість по укладанню баласту.

Відмітки верха баластного шару виносяться на бровку з встановленням висотних кілків, на яких робляться уступи, що вказують положення головки рейок при підйомі на перший шар баласту. Кілки встановлюють через 50 м в точках перелому профілю.

Планування основного майданчику полягає в усуненні шпальних вм’ятин, зрізання бугрів в вісьових місцях насипу. В місцях виправлення основного майданчику ланки вивішують домкратом і виконують підсипку. Виправка колії перед баластуванням містить постановку колії на вісь, регулювання зазорів, встановлення шпал за мітками. При цьому використовують гідророзгонник, машину ПРМ-1ПГМ.

2.7 Технологія баластування колії та стрілочних переводів

В комплексі робіт по спорудженню верхньої будови колії при будівництві залізниць баластування являє найбільш трудомісткій і складний вид робіт. До складу баласту вальних робіт при звичайній технології їх виконання входять:

 - добування, переробка і навантаження баласту,

 - підготовка зливової призми земляного полотна і укладеної ршр,

 - доставка, вивантаження і дозування баласту в колію,

 - підйомка колії на баласт з виправкою його для забезпечення безпеки робочого руху,

 - ущільнення баласту в призмі спеціальними машинами і обкатка забаластованої колії поїздами,

 - остаточне опорядження колії.

Баласту вальні роботи, як правило повинні йти за укладанням колії з розривом від нього не більше ніж на довжину перегону. При непередбаченому відставанні баластування колії на відстань більше 10 км укладання колії повинно бути тимчасово припинене. Це сприяє забезпеченню цілісності зливової призми земляного полотна від деформації. Товщина першого шару баласту під шпалами на головній колії повинна бути не менше 20 см. Успішне виконання баластувальних робіт багато в чому залежить від узгодженості робіт в кар'єрі і на перегонах, де розвантажують баласт і прибирають його в колію. Так як роботи по баластуванню звичайно розкидані на значній протяжності, потрібно забезпечити якісний телефонний зв'язок, за допомогою якого диспетчер міг би в будь-який момент дізнатися про стан справ.

Перед вивантаженням баласту на перегоні необхідно виконати окремий комплекс підготовчих робіт. В його склад входять виправлення дефектів основної площадки земляного полотна, перевірка щільності грунту, приведення до ладу рейкової колії, підготовка її до пропуску баласту вальної машини. Основну площадку гарно планують в відповідності до проектних поперечних профілів і даних контрольного нівелювання.Баласт із кар'єрів перевозять, як правило в хопер-дозаторах, думпкарах, чи піввагонах. Вивантажувати баласт слід рівномірно зобох сторін колії в кількостях відповідних потребі його для підіймання колії на відмічену висоту.

Неправильне вивантаження баласту приводить до значного пере розходу матеріалу і великим витратам праці на подальше його переміщення.

Обсяг робіт по розподілу щебеневого та піщаного баласту разом із загальним обсягом робіт заносимо в таблицю.

# Таблиця 2.5 Визначення потреби в баластувальних матеріалах.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування колії | Одиниця виміру | Об’єм робіт | Кількість на вимірник | Всього баласту |
| пісок | щебінь | пісок | щебінь |
| Головна колія | км | 17,40 | 1075 | 1767 | 17952 | 29509 |
| Станційна колія | км | 1,86 | 1075 | 1767 | 1999 | 3287 |
| Стрілочні переводи | комп. | 9,00 | 45 | 55 | 405 | 495 |
| Міжколійний простір | км | 1,86 | - | 675 | - | 1256 |
| Всього |  |  | 20356 | 34547 |

 Підйомка колії на піщаний шар баласту є відповідальною операцією для цього використовується електробаластер ЕЛБ-ЗТС. Цей електробаластер забезпечує безперервну підйомку колії зі швидкістю 10 км/год.Після підйомки колії на піщаний шар баласту проводиться виправка колії для робочого руху поїздів. Далі вивантажується щебеневий баласт і ущільнюється машиною ВПО-3000.Підйомку колії на щебінь при річних об'ємах робіт більше 70км/рік виконують електробаластерами за два проходи.



 Рисунок 2.1 - поперечний профіль баластної призми зі щебеню на двоколійній ділянці.

Баластування стрілочних переводів виконують одночасно з баластуванням примикаючи до них колій. До проведення робіт по баластуванню бруси і шпали встановлюють по епюрі докручуючи ослаблі болти, регулюють стикові зазори.Вивантаження та дозування баласту на стрілочному переводі проводять, як правило з хопер-дозатора, відчепленого від складу.

2.8 Виправочно-опорядкувальні роботи

2.8.1 Технологія виправочно-опорядкувальних робіт

 При виправочно-опорядкувальних роботах виконується:

1. Регулювання та розгонка зазорів.
2. Підйом рейко-шпальної решітки в місцях просадок та перекосів.
3. Постановка шпал за мітками.
4. Суцільна підбивка шпал.
5. Встановлення кривих по підрахованим здвижкам.
6. Регулювання рейко-шпальної решітки в плані.
7. Оправка баластної призми.
8. Регулювання ширини рейкової колії.

Оскільки безстикова колія є температурно-напруженою всі роботи по виправці повинні бути закінченими до укладання безстикової колії.

Укладання плітей потрібно виконувати після опоряджувальних робіт, оскільки окремі накопичення баласту можуть завадити заміні інвентарної колії на безстикову.

Таблиця 2.6Склад бригади по виправці колії

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Склад бригади за фахом | Розряд | Кількість |
| бригади | ланки |
| 1 | 1 | Машиніст шпалопідбивної машини з блоком підйому коліїПомічник машиністаМонтер коліїМонтер колії | 5453 | 1114 |
| 2 | Монтери коліїМонтери колії | 53 | 14 |
| 3 | Машиніст хопер-дозаторного составуПомічник машиністаМонтер колії | 543 | 112 |
| 2 | 1 | Головний механік-наладник ВПО-3000ІнженерІнженер-механікМеханікМеханікПомічник механіка | ---554 | 111211 |
| 2 | Машиніст шпалопідбивної машини з блоком підйому коліїПомічник машиністаМонтер коліїМонтер колії | 5453 | 1112 |
| 3 | - | Машиніст електробаластеруПомічник машиністаМонтер коліїМонтер колії | 6534 | 1122 |
| 4 | - | Машиніст УБРМ-1Помічник машиністаМонтер колії | 653 | 112 |
| Всього | 38 |

Темп робіт – 1,05 км/зміну. Роботами керує будівельний майстер.

Роботи по виправці колії організовуються таким чином.

Ланка № 1 бригади № 1 частково виправляє колію в місцях різких просадок з підбивкою піднятих шпал використовуючи шпалопідбвну машину з блоком підйому колії.

Ланка № 2 з п’яти чоловік регулює стикові зазори гідравлічними

 розгінними приладами РН-01А. Потім ланка № 3 з чотирьох чоловік вивантажує та дозує щебінь в колію хопер-дозатором ЦНИИ-ДВЗ. Вивантажують 350 м3 щебеня на 1 км перед виправкою колії на всій ланці по кінцям шпал.Виправку колії з підйомом її до проектних відміток та ущільнення щебеневого баластного шару виконує ланка № 1 бригади № 2 з використанням машини ВПО-3000.

Після роботи ВПО-3000 ланка № 2 бригади № 2 виправляє колію в місцях зарядок, розрядок та перешкод для роботи машини ВПО-3000.

Бригада № 3 з шести чоловік виконує наступні роботи: постановку шпал за мітками на рейках (2 чоловіка), рихтовку колії рихтовочним пристроєм електробаластеру (2 чоловіка), та регулювання ширини рейкової колії по шаблону (2 чоловіка).

Таблиця 2.7 Машини та механізми виправочно-опоряджувальних робіт

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва | Кількість |
| 1 | Електробаластер з рихтувальним пристроєм | 1 |
| 2 | Машина ВПО-3000 | 1 |
| 3 | Хопер-дозатор ЦНИИ-ДВЗ | 2 |
| 4 | Електростанція пересувна потужністю 9 кВт | 1 |
| 5 | Шпалопідбивочна машина  | 2 |
| 6 | Гідравлічний розгінник | 2 |
| 7 | Баласторозподільча і опоряджувальна машина УБРМ-1-1 | 1 |

3. УКЛАДАННЯ БЕЗСТИКОВОЇ КОЛІЇ

3.1 Зварювання рейок в пліті

Короткі рейкові пліті виготовляють в спеціалізованих рейкозварювальних поїздах (РЗП), що мають відповідне обладнання для електроконтактного стикового зварювання. Довжина рейкових плітей повинна відповідати проекту з точністю до 10 мм. На кінцях рейкових плітей в РЗП про­свердлюють три болтових отвори діаметром, який відповідає даному типу рейок. Зварювання плітей здійснюють стаціонарними машинами МСГР500, К190 або К190М. Кінці рейок, що підлягають зварюванню, ретельно готують для цього, зачищаючи контактні поверхні пазух рейок під губки зварювальної машини. Контактні рейкозварювальні машини здійснюють зварювання плітей в автома­тичному режимі.

Після зварювання рейок видавлений метал по всьому їх периметру усувають в гарячому стані механізованим спосо­бом. Зварні стики об'ємно загартованих рейок і рейок з по­верхневим гартуванням головки для відновлення твердості і міцності в зоні зварного стику піддають місцевій термічній обробці на автоматичних установках. Нагрівання зварних рейкових стиків здійснюють струмами середньої частоти, а примусове охолодження головки — повітряно-водяною су­мішшю.

Після гартування на контрольних зразках рейок пере­віряють твердість металу на пресі Брінелля або приладом Польді. Відхилення твердості в зоні зварного стику в порівнянні з твердістю основного металу рейки допускають не більше 10%. Після термообробки виконують грубе шліфування зварних стиків по всьому периметру рейки, після якої кожен зварний стик попадає на чисте шліфування, де додатково оброблюють поверхні по контуру рейки і ретельно доводять до типових поверхню кочення та робочі грані головки рейки. Допускається після шліфування нерівність глибиною не більше 0,5 мм для рейкових плітей першої і другої груп та 1 мм – для третьої при замірюванні металевою лінійкою довжиною 1 м. Для контролю якості зварних стиків проводять випробування контрольних повнопрофільних зразків на статичний поперечний злом.

Після виготовлення на кожній парі рейкових плітей на відстані 3 м від обох кінців білою масляною фарбою на внутрішній стороні шийки рейки наносять встановлене єдине маркування в такій послідовності: номер рейкозварювального підприємства, номер пліті за проектом укла­дання в колію, номер пліті за зварювальною відомістю, права чи ліва пліть по рахунку кілометрів, які зазначаються відповідно буквами "П" або "Л", довжина пліті в метрах з точністю до 1 см, яка приведена до температури рейок +20°С. Наприклад: РЗП6,18,14,Л, 798.64. Якщо довжину пліті вимірюють неметалевою стрічкою або за допомогою спеціально розбитих поперечних створів при більшій або меншій температурі рейки, то необхідно вводити поправку *∆l* (в см):

*∆l =*0,0000118 · L · (20º – t)*,*  (3.1)

де *L* — виміряна при даній температурі довжина пліті, м;

 t — температура рейки в момент вимірювання довжини пліті, °С

3.2 Розрахунок довжини «мірних» плітей

«Мірною» називається пліть, довжина якої задана РЗП з боку замовника з точністю до 1 см.

 Для приведення довжини заміряної пліті до температури +20ºС виконують точний замір ділянки колії від стика до стика зрівнювальних рейок при температурі, близької до температури майбутньої укладки в колію.

 Далі виконують розрахунок довжини заміряної пліті відповідно до температури +20ºС по формулі:

Δl = 0,0000118 · L · (20º – t)

де Δl – поправка до довжини пліті;

 0,00118 – коефіціент лінійної зміни довжини пліті;

 t – температура в градусах під час заміру рейковим термометром.

 РЗП при виготовленні пліті враховує температуру виготовлення і заготовляє довжину пліті за розрахунком по формулі

Δl’ = 0,0000118 · Lt20 · (tз – 20)

Lзв = Lt20 ± Δl’

 Укладання «мірної» пліті ведеться при температурі рівній температурі заміру. Тоді пліть буде точно розташована між зрівнювальними прогонами і не виникатиме потреби змінювати довжину зрівнювальних рейок.

 Розрахунок довжини «мірних» плітей для tзв.= -6ºС і tукл.= +11ºС виконуємо в табличній формі.

Таблиця 3.1: Розрахунок довжини мірних плітей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № пліті | L,м | tукл. ºС | Δl | Lt20 | РЗП |
| tзв. ºС | Δl’ | Lзв |
| 3л;3пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 4л;4пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 6л;6пр | 800,00798,63 | +11+11 | -0,08-0,08 | 799,92798,55 | -6-6 | -0,24-0,24 | 799,68798,31 |
| 7л;7пр | 800,00798,63 | +11+11 | -0,08-0,08 | 799,92798,55 | -6-6 | -0,24-0,24 | 799,68798,31 |
| 9л;9пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 10л;10пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 12л;12пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 18л;18пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 19л;19пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 21л;21пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |
| 22л;22пр | 800,00 | +11 | -0,08 | 799,92 | -6 | -0,24 | 799,68 |

 3.3 Розрахунок «немірних» плітей

 «Немірною» є пліть, довжина якої визначена приблизно, із запасом 1 – 3 м на обрізання при укладанні.

 РЗП у випадку «немірних» плітей не виконує точного розрахунку довжини пліті і виготовляє пліть з точністю 0,1 м. Такі пліті не мають загартованих кінців рейок, але можуть бути загартовані по всій довжині об’ємним гартуванням.

 Застосування «немірних» плітей значно спрощує виконання замірів та розрахунків, не вимагає застосування зрівнювальних рейок нестандартної довжини, зберігає положення стиків по створам та по накутнику.

 Для заявки РЗП на виготовлення «немірних» плітей необхідно вказати номер пліті і її практичну довжину, на основі теоретичної довжини. Розрахунок ведеться в табличній формі.

Таблиця 3.2: Розрахунок довжини немірних плітей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № пліті | L,м | Lукл.,м |
| 1л;1пр | 511,69 | 509,69 |
| 2л;2пр | 399,94 | 397,94 |
| 5л;5пр | 774,86 | 772,86 |
| 8л;8пр | 774,86 | 772,86 |
| 11л;11пр | 774,86 | 772,86 |
| 13л;13пр | 500,00 | 498,00 |
| 14л;14пр | 426,82 | 424,82 |
| 15л;15пр | 600,00 | 598,00 |
| 16л;16пр | 577,68 | 575,68 |
| 17л;17пр | 399,94 | 397,94 |
| 20л;20пр | 774,86 | 772,86 |
| 23л;23пр | 784,28 | 786,28 |

3.4. Завантаження плітей на рухомий склад

Весь рейковозний поїзд за встановленим на його плат­формах обладнанням умовно можна розділити на три час­тини (табл. 2.2). Перша частина - головна платформа №1 – обладнана замками для надійного закріплення передніх кінців плітей в «голові» состава.

Ця платформа має також одну роликову опору з ребордними роликами і одну роликову опору з безребордними роликами, які використову­ються для перевезення на спецсоставі плітей, а також для транспортування по них плітей при навантажуванні на рейкозварювальному підприємстві і вивантажуванні в місцях укладання безстикової колії на перегонах.

До складу другої частини рейковізного поїзда входять платформи №2—55, які обладнані двома роликовими опо­рами з ребордними роликами.

Третя частина рейковозного поїзда включає чотири платформи, в тому числі і кінцеву (лоткову), на яких роз­ташовано опорно-напрямне обладнання для вивантажування рейкових плітей в середину колії.

Таблиця 3.3: Склад рейковозного поїзду

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частинисостава | головна | середня | Кінцева |
| Номерплатформи | №1 | №2—55 | №56 | №57 | №58 | лоткова |
| Кількістьплатформ, шт. |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 54 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |  |  |  |  |  |

Бригада, що обслуговує рейковозний поїзд, складається із п'яти чоловік: трьох машиністів четвертого розряду і двох їх помічників третього розряду під керівництвом невивільненого бригадира – одного із числа досвідчених ма­шиністів.

Навантажування рейкових плітей на рейковозний поїзд виконують на базі РЗП як зі зварювальної технологічної лінії, так і з землі за допомогою порталу. Перша пара рейкових плітей повинна навантажуватися тільки в світлодобовий час, решта плітей - цілодобово при достат­ньому освітленні платформи №1 і платформ №57,58 і 59. За рухом першої пари рейкових плітей спостерігають по­мічники машиністів, які за допомогою ломиків направляють кінці плітей з лижами на відповідні ролики, тим самим відвертаючи чіпляння і пошкодження роликових опор. Першу пару рейкових плітей навантажують на крайні роли­кові опори з закріпленням в замках на платформі №1. Реш­та рейкових плітей насувається на состав за допомогою направляючих роликів під наглядом одного робітника. На­вантажування проводиться, як правило, по дві пліті з двох технологічних ліній.

3.5 Транспортування рейкових плітей

Зварні пліті перевозять до місць їх укладання в колію на спеціально обладнаних рейковозних поїздах. Рейковозний поїзд складається із 59 чотиривісних платформ вантажо­підйомністю 63 т і одного чотиривісного пасажирського вагона довжиною 23,6 м, переобладнаного у вагон для відпочинку обслуговуючого персоналу *[1].* Загальна довжи­на поїзда без локомотива складає 878–895 м. Ця довжина є граничною, що допускає проїзд рейковозного поїзда по приймально-відправних коліях усіх станцій на шляху слідування до місць укладання. На повністю завантаженому рейковозному поїзді одночасно перевозять 12 рейкових плітей (6 пар) довжиною по 800±1 м кожна. Одночасне пе­ревезення зварних плітей на спецсоставі забезпечує укла­дання разом зі зрівнювальними прольотами біля 5 км безстикової колії. Маса поїзда при його повному завантаженні плітями із рейок Р65 1990 т. Пліті із рейок Р75 через їх підвищену жорсткість перевозять по 10 шт. (5 пар). Пліті, що мають довжину менше 800 м, розміщують в составі по­слідовно в одному роликовому каналі і з'єднують типовими стиковими накладками, тимчасово скріплюючи чотирма болтами. Транспортування навантаженого спецскладу доз­воляється тільки з окремим локомотивом по колії з рейками 1а, P50 і важче, в прямих і кривих ділянках колії радіусом 300 м і більше, при швидкостях руху, що встановлені на умовах недопущення вкочування колеса на рейку.

3.6 Розвантаження рейкових плітей

Рейкові пліті, що призначені для укладання в колію, ви­вантажують після виконання комплексу основних робіт по капітальному ремонту колії з інвентарними рейками. Відповідальним за проведення робіт по вивантажуванню рейкових плітей є керівник робіт – заступник начальника дистанції колії (ПЧЗ), начальник дільниці (старший дорожній майстер – ПДС), головний інженер колійної машинної станції (КМС), начальник колони. Керівник робіт забезпе­чує правильність вивантажування плітей, своєчасність відкриття перегону після робіт, на якому вивантажені рейкові пліті, правильну розкладку і закріплення плітей до шпал, забезпечує безпеку руху поїздів по перегону та вико­нання правил техніки безпеки працюючими на перегоні людьми.

Рейкові пліті вивантажують парами одночасно для пра­вої та лівої ниток, керуючись проектом. Роботи по виван­тажуванню плітей проводяться в такій послідовності:

1. звільняють дві пліті із передніх або задніх замків і приєднують до них троси, які разом з захватами протягують через протикантувальний пристрій, лотки і жолоби кінцевої платформи;
2. встановлюють рейкові захвати на діючу колію і по­чинають рухати спецсостав для повільного натягування тросів і стягування рейкових

 плітей. Швидкість руху спецсостава при натягуванні тросів і на початку пересування рейкових плітей не повинна перевищувати 0,5–1 км/год. Така ж швидкість повинна бути і для пересування рейкових плітей через протикантувальний пристрій і потім через лот­ки і жолоби кінцевої платформи;

1. після того як кінці рейкових плітей будуть опущені на колію на відрізку довжиною 80—100 м, спецсостав зу­пиняється, троси від'єднуються від кінців плітей і діючої колії і доставляються на кінцеву платформу, після чого со­став може рухатися зі швидкістю до 15 км/год;
2. перед закінченням вивантажування кожної пари плітей, коли її передні кінці не дійшли на 10—15 м до протикантувального пристрою, швидкість руху спецсостава зменшується до 1—3 км/год, а після проходження кінців плітей через протикантувальний пристрій до 0,5 км/год. Потім, після вивантажування кінців плітей на колію, спец­состав зупиняється.

Далі в тій же послідовності проводять роботи по виван­тажуванню наступної пари рейкових плітей.

3.7 Технологія укладання безстикової колії

Роботу по заміні інвентарних рейок довжиною 12,5 м або 25 м на зварні рейкові пліті безстикової колії проводять в підготовчий, основний і заключний періоди. В підготовчі роботи входить свердлення третіх болтових отворів на кінцях зрівнювальних рейок. Ця робота виконується на ви­робничих базах. Тут же просвердлюють в шийках рейок за межами кінців 6–дірних накладок отвори для стикових з'єднувачів.

Перед укладанням зварних плітей проводять суцільне ущільнення баласту машиною ВПО-3000 або ВПР-1200, так як рейкові стики інвентарних рейок під дією навантажень від поїздів, як правило, мають значні просідання.

Основні роботи по заміні інвентарних рейок на зварні рейкові пліті виконуються в залежності від експлуа­таційних умов ділянки колії, забезпеченості КМС машина­ми, механізмами і обладнанням, а також від укомплектова­ності кадрами по одному із технологічних процесів. Для механізованого насування на підкладки безстикових плітей з застосуванням колієукладального крана УК-25/9, мотор­ної платформи МПД, чотиривісних платформ з роликовими транспортерами використовують також спеціальний пристрій саночного типу.

Роботи виконує КМС у складі 48 монтерів колії, 6 ма­шиністів, 4 сигналістів у «вікно» тривалістю 3,5 годин на фронті довжиною 1600 м.

До закриття перегону для руху поїздів по всьому фрон­ту робіт протягом 1,5 години виконують такі роботи. Одночасно відвертають на 1/3 різьби гайки клемних болтів на двох шпалах підряд і знімають їх разом з клемами з підкладок, тимчасово зали­шаючи інвентарні рейки прикріпленими до кожної третьої шпали. На цей час швидкість руху поїздів обмежується до 60 км/год.

Після прибуття до місця робіт робочого поїзда група із 8 монтерів колії і 4 машиністів заряджає пристрій для насу­вання рейкових плітей, причіплює його тросами довжиною 35—40 м до автозцепки колієукладального крана, знімає з підкладок і навантажує на кран інвентарні рейки, а. потім, пересуваючись по фронту робіт з зупинками через кожні 25 м.

3.8 Розрядка температурних напружень.

3.8.1 Технологічний процес розрядки температурних напружень із закріпленням плітей на постійний режим.

Технологія і спосіб розрядки температурних напружень безстикової колії залежить від довжини рейкових плітей, наявності робочої сили, тривалості «вікна» й технічних засобів, що використовуються при розрядці температурних напружень.

Технологія розрядки температурних напружень з використанням пристрою з підвісними роликами наступна.

Роботи діляться на підготовчі і основні.

Підготовчі роботи виконують при встановленій швидкості руху поїздів. Основні роботи проводять без перерви руху поїздів при обмеженні швидкості руху по ділянці робіт:

* до 25 км/год при ослаблених гайках клемних болтів і рейкових вкладишах з інвентарними накладками;
* до 60 км/год після вилучення рейкових вкладишів, заміни інвентарних накладок типовими, зболчувані стиків на всі шість болтів і закріпленні гайок клемних болтів на кожній третій шпалі.

Після виконання всіх робіт, передбачених технологічним процесом, та перевірки стану колії на всій ділянці робіт попередження, що видане у зв’язку з розрядкою напружень, відміняють.

Підготовчі роботи виконуються напередодні на протязі одного дня бригадою з шести монтерів. В цей день монтери колії очищують від бруду

та засмічувачів скріплення, вирізають (при необхідності) баласт з-під підошви рейки в місцях встановлення пристрою з підвісними роликами.

Розрахункові створи розмічають через 50 м по всій довжині плітей, починаючи від їх середини в обидва боки. При цьому, на підошву рейок наносять розрахункові та деформаційні риски і поряд з ними записують розрахункові деформації вказаних відрізків плітей. Також розмічають кожну 15-ту шпалу для встановлення пристрою з підвісними роликами. На дрезині ДГКУ монтери підвозять зі стелажу рейки для заміни в зрівнювальному прольоті, а з контейнерів доставляють пристрої з підвісними роликами, розкладають і встановлюють їх на кожній 15-й шпалі наступним чином: знімають клеми, на клемні болти надівають додаткові двовиткові шайби. В кінці робочого дня усі монтери колії підтягують гайки стикових і клемних болтів на плітях і замінених зрівнювальних рейках, прибирають рейки на стелажі, а пристрої з підвісними роликами в контейнери.

3.9 Розрахунок очікуваної зміни довжини рейкової пліті

Так як подовження або скорочення рейкової пліті відбувається з подоланням погонного опору, то для зручності контролю, повноти та рівномірності зняття температурних напружень по всій довжині рейкової пліті користуються розробленим графіком розрахункових переміщень, де величина переміщень в кожному контрольному перерізі визначається за формулою

∆L=α\*L/2(tp-tз)

де:

 α – коефіцієнт лінійного температурного розширення рейкової сталі, α=0,0000118;

 L – довжина рейкової пліті, м;

 tр – температура рейкової пліті під час розрядки, ºС;

 tз – температура рейкової пліті при попередньому закріпленні, ºС.

Приймаємо рішення про розрядку температурних напружень із закріпленням рейкових плітей при температурі tукл; =+11°С, tзв; =-6°С.

Очікувана зміна довжини рейкової пліті на її кінцях буде складати

 Δ L=0,0000118×400× (11+6) = 0,080 м.

Перед розкраденням пліті (при підготовці до розрядки температурних напружень) на підошву рейки та підкладку через кожні 50 м наносять контрольні, а на підошву рейки додатково-розрахункові риски. Можуть бути використані і "маячні" шпали. Контрольні риски, що нанесені в одному створі на підошві рейки та підкладці, фіксують початкове переміщення в кожному перерізі пліті через кожні 50 м. На довжині півпліті 400 м розміщується вісім контрольних перерізів.

Перший переріз (від середини пліті) при розрядці температурних напружень переміститься на величину:

Δl = 0.0000118 • 50 •(11+6) = 0,010 м,

другий на

Δl = 0.0000118 • 100 •(11+6) = 0,020 м,

третій на

Δl = 0.0000118 • 150 •(11+6) = 0,030 м,

четвертий на

Δl = 0.0000118 • 200 •(11+6) = 0,040 м,

п’ятий на

Δl = 0.0000118 • 250 •(11+6) = 0,050 м,

шостий на

Δl = 0.0000118 • 300 •(11+6) = 0,060 м,

сьомий на

Δl = 0.0000118 • 350 •(11+6) = 0,070 м,

восьмий на

Δl = 0.0000118 • 400 •(11+6) = 0,080 м.

Рис. 3.1 Схема розмітки контрольних перерізів по довжині рейкової пліті (а) та графіків розрахункових переміщень (б)