НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Рекомендации

Железные дороги

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ НА БЕЗБАЛЛАСТНОМ ОСНОВАНИИ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

Р НОСТРОЙ 2.26.9-2013

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Рекомендации

Железные дороги

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ НА БЕЗБАЛЛАСТНОМ ОСНОВАНИИ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

Р НОСТРОЙ 2.26.9-2013

Издание официальное

Общество с ограниченной ответственностью
«Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр»
(ООО «СЗНИКЦ»)

Издательско-полиграфическое предприятие
ООО «Бумажник»

Москва 2018

Предисловие

1	РАЗРАБОТАНЫ	Обществом с ограниченной ответственностью «Северо-Западный научный информационно-консалтинговый центр» (ООО «СЗНИКЦ»)
2	ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по транспортному строительству Национального объединения строителей, протокол от 03 января 2013 г. № 19
3	УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 13 декабря 2013 г. № 49
4	ВВЕДЕНЫ	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2013

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Обозначения и сокращения 8
5 Правила и контроль соответствия выполнения работ 9
5.1 Общие положения 9
5.2 Подготовительные работы 14
5.3 Строительные работы 28
5.4 Строительство верхнего строения безбалластного пути на искусственных сооружениях 92
6 Контроль строительства безбалластного пути 94
6.1 Общие положения 94
6.2 Пооперационный контроль 97
6.3 Оценка соответствия выполненных работ 99
7 Обеспечение требований по безопасности при производстве работ 101
7.1 Общие положения 101
7.2 Опасные зоны 101
7.3 Складирование материалов и элементов 102
7.4 Погрузочно-разгрузочные работы 102
7.5 Эксплуатация путевых машин и инструментов 103
Приложение А (обязательное для безбалластного пути на шпалах) Принудительный ввод рельсовых плетей в оптимальную температуру закрепления 105
Библиография 110

Введение

Настоящие рекомендации разработаны в соответствии с Программой стандартизации Национального объединения строителей и по решению Правления Некоммерческого партнерства саморегулируемой организации «Межрегиональное объединение организаций железнодорожного строительства» (НП СРО «МООЖС»).

Рекомендации направлены на реализацию в Национальном объединении строителей Федерального закона от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации», Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Технического регламента Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (принят решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710), Технического регламента Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (принят решением Комиссии Таможенного союза от 15 июля 2011 г. № 710), «Основных технических требований к проектированию и строительству земляного полотна для безбалластного пути, ОСЖД, Варшава, 2012» и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Авторский коллектив: д-р. экон. наук *А.А. Зайцев* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), канд. техн. наук *В.В. Шматченко* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), канд. техн. наук *П.А. Плеханов* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *В.Г. Иванов* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *А.С. Мошников* (ОАО «СУ № 308»), *Я.В. Соколова* (ООО «СЗНИКЦ», ФГБОУ ВПО ПГУПС), *В.М. Симанович* (ООО «СЗНИКЦ»), *Е.И. Морозова* (ООО «СЗНИКЦ»).

РЕКОМЕНДАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Железные дороги

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ НА БЕЗБАЛЛАСТНОМ ОСНОВАНИИ

Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

Railways

Ballastless superstructure

Construction rules, execution control, and requirements to working results

1 Область применения

1.1 Настоящие рекомендации распространяются на работы по строительству верхнего строения железнодорожного пути на безбалластном основании (в дальнейшем – безбалластного железнодорожного пути) с шириной колеи 1520 мм, обеспечивающего смешанное движение грузовых и пассажирских поездов со скоростями 160 – 200 км/ч и с осевой нагрузкой не более 25 т.

1.2 Настоящие рекомендации устанавливают правила проведения работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути на искусственных сооружениях, а также правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 7392–2014 Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия

Издание официальное

ГОСТ 7473–2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 9128–2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ 9238–2013 Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений

ГОСТ 18105–2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 25100–2011 Грунты. Классификация

ГОСТ Р 21.1001–2009 Система проектной документации для строительства. Общие положения

ГОСТ Р 21.1101–2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 51685–2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия

СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы

СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)

СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов

СНиП 3.06.07-86 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний

СНиП 12-01-2004 Организация строительства

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм

СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные

СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик

СП 51.13330.2011 «СНиП 23-03-2003 Защита от шума»

СТО НОСТРОЙ 1.0-2010 Система стандартизации Национального объединения строителей. Основные положения

СТО НОСТРОЙ 2.26.133-2013 Железные дороги. Верхнее строение пути на балластном основании. Правила строительства, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011 Организация строительного производства. Общие положения

СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011 Организация строительного производства. Подготовка и производство строительных и монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство

Р НОСТРОЙ 2.26.10-2013 Железные дороги. Верхнее строение пути. Элементы и материалы

Примечание – При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 01 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применены термины в соответствии с Градостроительным кодексом [1, статья 1], Федеральным законом [2, статья 2], Федеральным законом [3, статья 2], Техническим регламентом [4, статья 2], Техническим регламентом [5, статья 2], Правилами [6, раздел 2], ГОСТ Р 21.1001–2009

(раздел 3), Специальными техническими условиями [10, раздел 3], СТО НОСТРОЙ 1.0-2010 (раздел 3), Р НОСТРОЙ 2.26.10-2013 (раздел 3), а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **анкерное гнездо:** Деталь, заделанная в бетонную опору, имеющая дюбельное гнездо с внутренней резьбой и предназначенная для резьбового крепления анкерного болта к бетонной опоре.

3.2 **анкерный болт (закладной болт):** Болт или шпилька с резьбой, которым нераздельное рельсовое скрепление крепится к бетонной опоре. Анкерный болт вставляется в анкерное гнездо в бетонной опоре, шпилька может быть замоноличена в бетонную опору без анкерного гнезда.

3.3 **анкерный участок:** Участок пути с закреплением рельсовых плетей, препятствующий продольному смещению концов плети при ее растяжении для ввода в оптимальную температуру закрепления, определяемый усилием растяжения плети и сопротивлением продольному сдвигу пути в границах анкерного участка.

3.4 **балласт:** Минеральный сыпучий материал для верхней части строения пути в железнодорожном путевом хозяйстве.

Примечание – Его основной функцией являются принятие на себя давления шпал и последующее равномерное распределение его по нижнему опорному слою. Балласт может использоваться в некоторых технологиях безбалластного строения пути в целях использования существующих подбивочных машин для выправки пути перед омоноличиванием балласта бетоном.

3.5 **безбалластный путь:** Железнодорожный путь, в котором балластный слой заменен монолитным слоем бетона.

3.6 **безрезьбовое скрепление:** Любое упругое нераздельное скрепление, в котором для удержания рельсовой клеммы в заданном положении не используется резьбовое соединение.

3.7 **болтовое скрепление:** Любое упругое нераздельное скрепление, содержащее болт (как правило, анкерный) для удержания упругой рельсовой клеммы в заданном положении.

3.8 **ввод рельсовой плети в оптимальную температуру закрепления:** Удлинение плети нагревательным или гидравлическим растягивающим устройством на величину, соответствующую поднятию ее температуры до оптимальной температуры закрепления.

3.9 **вертикальная жесткость эластомерной подкладки:** Жесткость эластомерной подкладки по отношению к нагрузкам, приложенным по вертикальной оси рельса. Если не указывается другое, то это измерение производится при нулевом угле поворота рельса относительно продольной оси.

3.10 **длинная рельсовая плеть:** Плеть длиной более 800 м, в том числе равной длине блок-участка, перегона, или неограниченной длины.

3.11 **жесткая рельсовая клемма (жесткий рельсовый зажим):** Рельсовая клемма, не являющаяся упругой и не изгибающаяся под нагрузкой.

Примечание – Жесткая рельсовая клемма обычно представляет собой отливку из стали или железный блок, прижимаемый болтом к поддерживающей опоре или к рельсовой подкладке. Нижняя поверхность блока имеет остроугольную зубчатую насечку, которой соответствует зубчатая насечка на поверхности поддерживающей опоры или подкладки.

3.12 **изолятор:** Изолирующая насадка упругой клеммы, через которую клемма упирается в подошву рельса и которая препятствует утечке токов сигнализации из рельса через оснастку рельсового скрепления.

3.13 **клемма:** Приспособление, предназначенное для крепления рельса к его опоре.

3.14 **короткая рельсовая плеть:** Плеть длиной 800 м и менее.

3.15 **нераздельная эластомерная подкладка:** Подрельсовая подкладка, в которой полоса эластомера (каучукоподобного материала) соединена с верхней и нижней стальными рельсовыми подкладками.

Примечание – Это соединение, как правило, осуществляется путем вулканизации слоя адгезивного эластомера, уложенного между подкладками. Тем самым соединение и вулканизация представляют собой единый процесс, в результате которого формируется композитный материал со слоями сталь – эластомер – сталь.

3.16 **нераздельное рельсовое скрепление:** Класс скреплений, в которых для крепления рельса к подкладке и основанию используются одни и те же прикрепители.

3.17 **оптимальная температура закрепления рельсовой плети:** Температура с установленными допусками, при которой плеть закрепляется на шпалах и при которой обеспечиваются не только прочность рельсов, рельсовых стыков и устойчивость пути, но и создаются наиболее благоприятные условия для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту пути.

3.18 **подрельсовая подкладка:** Подкладка, укладываемая непосредственно под подошвой рельса.

Примечание – Должна обладать определенной эластичностью для повышения упругости верхнего строения пути, что способствует снижению вибраций, повышению комфорта пассажиров, уменьшает износ элементов верхнего строения пути и ходовой части подвижного состава.

3.19 **прижимное усилие:** Усилие, с которым рельсовое скрепление (например, упругая рельсовая клемма) удерживает подошву рельса.

3.20 **продольная жесткость:** Способность пути противостоять продольным нагрузкам, т.е. нагрузкам, направленным вдоль продольной оси рельса. Такие нагрузки включают механическую нагрузку от торможения и ускорения поезда, тепловую нагрузку от изменения температуры окружающей среды и температуры рельсов. Для рельсовых скреплений требование продольной жесткости означает предотвращение смещения рельсов относительно шпал.

3.21 **раздельная эластомерная подкладка:** Подрельсовая подкладка, в которой полоса эластомера, верхняя и нижняя стальные подкладки не связаны друг с другом и укладываются на подрельсовую опору по отдельности.

3.22 **раздельное рельсовое скрепление:** Класс скреплений, в которых для крепления рельса к подкладке используются одни прикрепители, а для крепления подкладки к основанию – другие.

3.23 **регулировка напряжений:** Процесс перераспределения механических напряжений на ограниченном протяжении рельсовой плети.

3.24 **рельсовая плеть:** Рельс, имеющий длину более стандартной, изготовленный сваркой коротких рельсов.

3.25 **сдвиг («выброс») пути:** Одноволновое искривление рельсошпальной решетки под действием боковых сил поезда и поперечных составляющих температурных сил со смещением максимальной стрелы сдвига на величину 150 – 400 мм.

3.26 **скрепление повышенной жесткости:** Система упругого скрепления, специально спроектированного для обеспечения максимальной жесткости в продольном направлении.

Примечание – Обычно этот термин используется в проектах, в которых применяются системы скрепления обычной и максимальной жесткости. Термин устанавливает разницу между скреплениями обычной жесткости и скреплениями максимальной жесткости, для которых продольное смещение рельса недопустимо.

3.27 **скрепление пониженной жесткости:** Упругое рельсовое скрепление, жесткость которого снижена по сравнению с другими скреплениями данного типа.

Примечание – Пониженная жесткость необходима для скреплений, работающих на путях, которые проложены по мостам, виадукам, эстакадам, с тем чтобы снизить продольную нагрузку на опоры этих сооружений и, соответственно, снизить стоимость их строительства.

3.28 **спиральная пружинная запорная шайба:** Шайба с одним витком или более, относящаяся к общему классу пружин, работающих на сжатие (в отличие от пружин, работающих на растяжение или скрутку). Используется в некоторых рельсовых скреплениях.

3.29 **температурная сила:** Продольная сила, возникающая и действующая в рельсовой плети при изменениях температуры по сравнению с температурой закрепления.

3.30 **упругая рельсовая клемма:** Привинчиваемый или надвигаемый прутковый или пластинчатый прижим, предназначенный для скрепления рельса с его опорой (рельсовой подкладкой, эластомерной подкладкой, шпалой и др.), обеспечивающий постоянный контакт рельса и рельсовой опоры, предотвращающий

разворот рельса вокруг продольной оси и его боковое смещение. Обеспечивает также значительное гашение вибраций, возникающих при движении поездов.

3.31 **уравнительные рельсы:** Рельсы, заполняющие уравнительный пролет.

3.32 **уравнительный пролет:** Пространство между концами стыкуемых рельсовых плетей, включающее несколько пар уравнительных рельсов и предназначенное для компенсации за счет стыковых зазоров изменения длины концевых участков плетей при изменении температуры.

3.33 **уравнительный стык:** Подвижной рельсовый стык особой конструкции для соединения рельсовых плетей на мостах или со стрелочными переводами, допускающий незначительные продольные перемещения конца одного рельса относительно другого.

3.34 **эластомер:** Любой представитель класса синтетических полимеров, которые в вулканизированном состоянии при многократных циклах растяжения могут увеличиваться в длину по крайней мере вдвое, немедленно возвращаясь к своему исходному состоянию при снятии нагрузки.

3.35 **эластомерное скрепление:** Нераздельное скрепление рельса и его опоры, в котором для гашения вибраций используется эластомерная подкладка между рельсом и опорой.

4 Означения и сокращения

В настоящих рекомендациях применены следующие обозначения и сокращения:

НПК – непрерывная поверхность катания в крестовине стрелочного перевода;

ООПТ – особо охраняемые природные территории;

ПОС – проект организации строительства;

ППР – проект производства работ;

ПРСМ – передвижная рельсосварочная машина.

5 Правила и контроль соответствия выполнения работ

5.1 Общие положения

5.1.1 Работы по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути для железнодорожного транспорта на земляном полотне и на искусственных сооружениях должны быть произведены в соответствии с разработанной и утвержденной установленным порядком проектной и рабочей документацией (далее – проекты) с учетом Положений [10], ГОСТ Р 21.1001, ГОСТ Р 21.1101, СНиП 12-01, СТО НОСТРОЙ 2.33.14, СТО НОСТРОЙ 2.33.51, СТО НОСТРОЙ 2.33.52, а также требований настоящих рекомендаций.

Производство работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути с шириной колеи 1520 мм в соответствии с рекомендациями Р-720 [15], проектной и рабочей документацией предусматривает:

- смешанное движение грузовых и пассажирских поездов со скоростями 160 – 200 км/ч и с осевой нагрузкой не более 25 т;
- минимальные радиусы криволинейных участков пути не менее 300 м и продольный уклон не более 25 ‰;
- применение новых рельсов Р65 категорий ДТ350ВС, НТ320ВС с новыми скреплениями на основе упругих клемм и стрелочными переводами из рельсов Р65 с непрерывной поверхностью катания в крестовине;
- расстояния между опорами рельсов (для безбалластного пути с дискретной опорой) 570 – 630 мм (т.е. эпюра шпал, соответственно, равна 1750–1590 шт/км);
- тяговое электроснабжение;
- жесткость подрельсового основания 20 – 30 КН/мм;
- скорость вибраций в сооружениях и конструкциях под путем или в непосредственной близости не более 50 мм/с.

5.1.2 Требования к элементам и материалам верхнего строения пути, используемым при производстве работ, а также к входному контролю элементов и материалов изложены в разделах 5 и 6, а также в Р НОСТРОЙ 2.26.10.

5.1.3 Производство работ в пределах особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) необходимо осуществлять в присутствии представителей уполномоченных природоохранных организаций. При производстве работ должны быть учтены требования СП 51.13330. Производство любых видов работ вне строительной площадки на территории ООПТ запрещается.

5.1.4 Участки железной дороги, сочетающие кривые с радиусами 650 – 300 м, затяжные спуски, подъемы, где бесстыковой путь испытывает повышенное воздействие поездных и температурных нагрузок, включающих вертикальные, боковые и продольные силы от поезда, продольные и поперечные составляющие температурных сил согласно Инструкции [8], следует относить к сложным условиям эксплуатации.

5.1.5 В процессе строительства должны быть предусмотрены три основных последовательных этапа:

- подготовительные работы согласно 5.2;

- строительные работы, включая работы по строительству верхнего строения безбалластного пути, устройство стрелочных переводов, строительство верхнего строения пути на искусственных сооружениях согласно 5.3 и 5.4;

- заключительные работы, в том числе контроль соответствия выполненных работ, согласно разделу 6.

5.1.6 Пооперационный контроль производства работ предназначен для недопущения возникновения скрытых дефектов, которые могут оказать негативное влияние на стабильное состояние верхнего строения пути.

Пооперационный контроль следует проводить на производственных базах подрядных организаций, а также непосредственно при производстве работ. Пооперационный контроль проводят представители лица, осуществляющего строительство, при участии представителей застройщика (заказчика).

По результатам пооперационного контроля должны быть оформлены документы о соответствии выполненных технологических операций проектной и рабочей документации.

В процессе пооперационного контроля должны быть проверены:

- соблюдение технологических режимов, установленных проектной и рабочей документацией;

- соответствие показателей качества и безопасности выполнения операций и их результатов требованиям проектной и рабочей документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации по 5.1.1.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, рабочей (организационно-технологической) и нормативной документации. Результаты пооперационного контроля должны быть внесены в общий и специальные журналы производства работ по РД 11-05-2007 [27].

5.1.7 По мере готовности конструкций, показатели которых влияют на безопасность эксплуатации безбалластного пути (скрытые работы или специальные процессы в соответствии с ППР), и, если эти показатели не могут быть проконтролированы после выполнения последующих работ, лицо, осуществляющее строительство (подрядчик, генподрядчик), в сроки по договоренности, но не позднее чем за три рабочих дня извещает застройщика (заказчика), представителей органов государственного контроля (надзора) и авторского надзора о сроках выполнения соответствующей процедуры оценки соответствия. Выявленные такой процедурой недостатки должны быть устранены, о чем должны быть оформлены акты освидетельствования скрытых работ. До устранения выявленных недостатков и оформления актов освидетельствования скрытых работ выполнение последующих работ не допускается.

5.1.8 Порядок и содержание работ по устройству верхнего строения безбалластного пути следует определять в зависимости от класса, к которому относится система безбалластного пути, выбранная в проекте строительства. В таблице 1 представлены основные классы систем безбалластного пути.

Общими для всех этих классов систем являются обязательное применение гидрозапорного слоя, который укладывают на земляное основание, и сварка на месте рельсовых плетей длиной до перегона.

При этом земляное основание для строительства безбалластного железнодорожного пути не следует применять, если на трассе строительства имеют место участки согласно Р-720/1 [16]:

- с наличием оползней;
- с шахтами;
- участки регулярного затопления;
- участки с глубиной подземных вод менее 1,5 м от уровня железнодорожной колеи;
- слабые грунты с толстыми слоями органики;
- проседающие грунты.

В таких случаях безбалластный путь следует устраивать либо в виде железобетонных плит на забиваемых или заливаемых бетонных свайных основаниях, либо в виде укладываемых в грунт корытообразных балочных ферм, скрепляемых друг с другом и имеющих горизонтальный плитный настил для укладки безбалластного пути (технология Deck Track).

В соответствии с проектом организации строительства (далее ПОС) целесообразно провести строительство экспериментального участка, на котором следует проверить возможность реализации проекта строительства в рамках технологий, сроков, бюджета и логистики элементов и материалов по плану производства работ.

Таблица 1 – Основные классы систем безбалластного пути

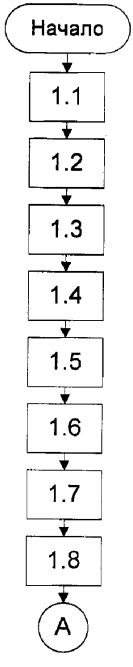
Классы систем безбалластного пути					
Системы с точечной (дискретной) рельсовой опорой				Системы с непрерывной рельсовой опорой	
На шпалах и полушпалах (блоках)		На плитах			
Железобетонные шпалы, полушпалы и блоки, омоноличенные в бетонном слое	Железобетонные шпалы, уложенные на асфальтовое (бетонное или асфальтобетонное) основание	Готовые бетонные плиты с рельсовыми опорами и скреплениями; изготавливают в заводских условиях и подвозят на места установки	Монолитная бетонная плита с рельсовыми опорами и скреплениями; формируют на строительной площадке при укладке пути	Рельсы встраивают в плитную бетонную опору	Рельсы всей подошвой устанавливают на плитную бетонную опору и крепятся к ней

Каждый класс систем безбалластного пути включает системы, отличающиеся технологическими особенностями (например, наличием или отсутствием армирования бетонного слоя, анкерным креплением плит, видом применяемых упругих рельсовых скреплений и др.), но в целом для всех систем каждого такого класса организацию строительных работ производят по общему алгоритму.

В организационном плане строительству каждой из этих систем предшествуют работы подготовительного периода, выполняемые по стандартному алгоритму, общему для всех систем.

5.2 Подготовительные работы

5.2.1 Алгоритм подготовительных работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути представлен на рисунке 1, описание алгоритма приведено в таблице 2.



Обозначения:

А – начало алгоритма в таблице 4

Рисунок 1 – Алгоритм подготовительных работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути

Таблица 2 – Описание алгоритма подготовительных работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.2.1.1	Подготовка и передача застройщиком (техническим заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), проектной документации, включая ПОС) Разработка лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком): - рабочей документации, если по условиям Договора на строительство разработка рабочей документации поручена лицу, осуществляющему строительство, или он является ее заказчиком - плана производства работ (далее – ППР)	Договор на строительство Проектная документация, включая ПОС, в соответствии с 5.2.2 Рабочая документация, включая ППР, в соответствии с 5.2.3
5.2.1.2	Входной контроль лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком) проектной и рабочей (организационно-технологической) документации и устранение застройщиком (заказчиком) выявленных несоответствий. Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком) необходимых подготовительных мероприятий в соответствии с 5.2.4	Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР, принятая застройщиком (заказчиком)
5.2.1.3	Обеспечение застройщиком (заказчиком) выноса на строительную площадку геодезической разбивочной основы лицом, имеющим выданное саморегулируемой организацией свидетельство о допуске к работам по созданию опорных геодезических сетей	Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР
5.2.1.4	Проверка лицом, осуществляющим строительство, наличия в рабочей (организационно-технологической) документации указаний о проведении строительного контроля	То же

Окончание таблицы 2

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.2.1.5	Подготовка лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), на основе проектной документации схем расположения разбиваемых в натуре осей сооружений, знаков закрепления этих осей и монтажных ориентиров, а также схемы расположения конструкций и их элементов относительно этих осей и ориентиров При необходимости корректировка имеющейся или разработка новой методики выполнения и контроля точности геодезических разбивочных работ, правил нанесения и закрепления монтажных ориентиров	Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР
5.2.1.6	При необходимости выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), обучения персонала, а также заключения с аккредитованными лабораториями договоров на выполнение тех видов испытаний, которые исполнитель работ не может выполнить собственными силами	То же
5.2.1.7	Комиссионная приемка земляного полотна и искусственных сооружений по 5.2.7 с участием: - застройщика (заказчика) - лица, осуществляющего строительство (подрядчика, генподрядчика) - лица, осуществившего подготовку проектной документации (проектировщика) Земляное полотно должно отвечать требованиям, приведенным в 5.2.5 Искусственные сооружения должны отвечать требованиям, приведенным в 5.2.6	Акт приемки Документы в соответствии с проектами с учетом Правил [14, Приложение 1]
5.2.1.8	Входной контроль элементов верхнего строения железнодорожного пути и материалов, используемых при производстве работ	В соответствии с Р НОСТРОЙ 2.26.10

5.2.2 Проектная документация по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должна содержать следующие основные разделы:

- пояснительную записку;
- схему планировочной организации земельного участка;
- архитектурные решения;
- конструктивные и объемно-планировочные решения;
- сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений;
- проект организации строительства (ПОС);
- проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства (если это необходимо);
- перечень мероприятий по охране окружающей среды;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- смету на строительство объектов капитального строительства;
- иную документацию в случаях, предусмотренных федеральными законами.

В проектной документации должны быть описаны:

- пошаговая последовательность операций строительства;
- план пооперационного технического контроля;
- процедуры обращения со стройматериалами;
- процедуры подготовки специального оборудования и инструментов;
- подготовка рабочих чертежей заливочных форм и их крепежа для формирования выемок в бетоне (если это необходимо для принятой в проекте технологии строительства);
- укладка инвентарного пути, подготовка бетонируемых поверхностей и бетононасосов;
- формирование, заливка, виброобработка и отверждение гидроизолирующего бетонного слоя;

- формирование, заливка, виброобработка и отверждение опорного бетонного слоя;

- формирование асфальтового опорного слоя (если это необходимо по технологии, принятой в проекте строительства);

- контроль допусков и качества производства работ по формированию опорного бетонного слоя;

- установка опорных элементов (шпал, полушпал, плит);

- установка анкерного крепежа (если он не был установлен ранее при изготовлении опорных элементов – шпал, полушпал, плит), установка рельсовых скреплений;

- транспортировка и укладка свариваемых рельсовых плетей;

- выравнивание рельсовых плетей, их сварка и скрепление;

- контроль допусков и качества производства работ по установке и скреплению рельсов;

- укладка, виброобработка и отверждение верхнего бетонного слоя (если это необходимо по технологии, принятой в ПОС);

- контроль допусков и качества производства работ по формированию верхнего бетонного слоя и верхнего строения пути в целом;

- процедуры ремонта поврежденных выемок в бетоне, замены поврежденных шпал, полушпал, блоков, скреплений и замены бетона при его несоответствии требованиям проекта.

5.2.3 План производства работ (ППР) по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должен содержать следующие основные разделы:

- календарный план производства работ по объекту;

- строительный генеральный план;

- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;

- график и схему движения персонала по объекту;

- график движения основных строительных машин по объекту;

- технологические карты на выполнение видов работ;

- схемы размещения геодезических знаков;

- пояснительную записку, содержащую:

а) решения по производству геодезических работ;

б) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло-, энергоснабжения и освещения строительной площадки и рабочих мест;

в) обоснования и мероприятия по применению мобильных форм организации работ, режима труда и отдыха;

г) решения по производству работ, включая зимнее время;

д) потребность в энергоресурсах;

е) потребность и привязку городков строителей и мобильных (инвентарных) зданий;

ж) мероприятия по обеспечению сохранности материалов, изделий, конструкций и оборудования на строительной площадке;

и) природоохранные мероприятия;

к) мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве;

л) технико-экономические показатели.

5.2.4 Одновременно с осуществлением входного контроля проектной и рабочей (организационно-технологической) документации лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), следует выполнить следующие подготовительные мероприятия:

- проверить возможность производства строительных работ с помощью предусмотренных проектом технологий;

- при необходимости определить потребность в разработке новых технологических приемов и оборудования;

- определить возможность приобретения материалов, изделий и оборудования, применение которых предусмотрено проектной документацией;

- проверить соответствие фактического расположения указанных в проектной документации мест и условий подключения временных инженерных коммуникаций (сетей) к наружным сетям инженерно-технического обеспечения для обеспечения строительной площадки электроэнергией, водой, теплом, паром.

5.2.5 Земляное полотно должно быть полностью стабилизировано и должно соответствовать всем требованиям, предъявляемым к земляному полотну включая требования СТН Ц-01-95 [23], СНиП 32-01, СНиП 2.06.04, СП 33-101, в том числе, требованиям, определенным проектом строительства для безбалластного пути.

Земляное полотно должно обеспечивать устройство двухпутного верхнего строения безбалластного пути.

Конструкция земляного полотна должна включать в себя тело земляного полотна (нижняя часть) и защитный слой (верхняя часть), образующий основную площадку земляного полотна, на которую укладывают гидрозапорный бетонный слой и все остальные конструкции верхнего строения безбалластного пути.

Минимальный коэффициент общей устойчивости земляного полотна при расчетах по методу предельного равновесия грунтового массива должен быть не менее 1,3.

Ширина основной площадки двухпутного земляного полотна должна быть выбрана исходя из необходимости расположения на ней конструкций безбалластного пути, опор контактной сети в соответствии с ГОСТ 9238, закрытых лотков для прокладки кабелей и ширины обочин. Минимальная ширина основной площадки земляного полотна для двухпутной линии должна составлять не менее 12,6 м, расстояние между осями главных путей – не менее 4,1 м.

Расстояния между осями смежных путей на раздельных пунктах в пределах прямых участков должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Расстояния между осями смежных путей на раздельных пунктах

Наименование путей	Расстояние между осями смежных путей, мм
Главные пути (I и II)	Не менее 4 100
Главные и смежные с ними пути (при отсутствии платформ)	7 650*
Приемоотправочные пути	5 300
Пути для отстоя путевых машин и соседние с ними пути на станциях Тупиковые пути на диспетчерских постах и главные пути	10 000*
Пути для отстоя путевых машин	7 600*
* Расстояние может быть изменено, если это обосновано проектом строительства.	

Поперечные уклоны основной площадки земляного полотна должны составлять 0,04 ‰ в обе стороны от оси междупутья. В случае расположения дренирующего грунта над недренирующей поверхностью ей необходимо придавать поперечный уклон не менее 0,04 ‰, а на границе раздела грунтов целесообразно уложить геотекстиль (по ТУ 8397-004-05772227 [26] или аналогичный) или пенополистирол (по ТУ 2244-002-62506833 [25] или аналогичный). На многопутных участках должен быть обеспечен отвод воды с междупутий с целью исключения возможности проникновения воды под конструкцию бетонного основания безбалластного железнодорожного пути.

К моменту укладки верхнего строения пути должна быть завершена полная осадка основной площадки земляного полотна. Должны быть обеспечены упрочнение основной площадки земляного полотна, уменьшение упругих осадок, а также должны быть исключены деформации морозного пучения земляного полотна. Это может быть достигнуто устройством защитного слоя, состоящего из двух частей. Верхняя часть защитного слоя толщиной не менее 70 см должна быть устроена из щебенисто-гравийно-песчаных смесей с заданным гранулометрическим составом. Коэффициент уплотнения грунтов верхней части защитного слоя должен быть не менее 1,0. Модуль деформации смеси в конструкции должен быть не менее 120 МПа. Для нижней части защитного слоя толщиной не более

1,8 м возможно использовать несвязные грунты по ГОСТ 25100: пески гравелистые, крупные и средней крупности, крупнообломочные грунты с песчаным заполнителем, отсевы щебеночного производства. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 1,0 для насыпи и не менее 0,98 для выемки. Модуль деформации грунтов в конструкции должен быть не менее 80 МПа. Если в основании выемки на глубину не менее 1,8 м располагаются грунты, отвечающие приведенным требованиям, то их возможно использовать в качестве нижней части защитного слоя.

Для сооружения тела насыпи ниже защитного слоя возможно использовать следующие грунты: скальные, крупнообломочные, песчаные, кроме песков с показателем неоднородности менее трех (однородные), в летнее сухое время – глинистые твердой или полутвердой консистенции, кроме глинистых грунтов, характеризующихся влажностью на границе текучести больше 0,40. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,98.

Слабые грунты в основании насыпей толщиной слоя до 4 м следует удалять. При невозможности удаления слабых грунтов или при соответствующем технико-экономическом обосновании насыпи могут быть сооружены с сохранением слабых грунтов. В конструкции насыпей, сооружаемых с сохранением слабых грунтов, по результатам расчетов могут быть предусмотрены мероприятия по предотвращению просадок насыпи в эксплуатационный период или по замене земляного полотна безбалластного пути свайными основаниями.

5.2.6 Искусственные сооружения должны соответствовать всем установленным требованиям, предъявляемым к искусственным сооружениям железнодорожного транспорта, включая требования СТН Ц-01-95 [23], СНиП 32-01, СНиП 2.05.03, СНиП 3.06.07, СНиП 32-04, СНиП 2.06.04.

5.2.7 При осуществлении комиссионной приемки земляного полотна под укладку верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должны быть использованы следующие основные документы:

- акты сдачи земляного полотна под укладку пути с приложением ведомостей контрольного нивелирования по оси и бровкам земляного полотна, замеров ширины земляного полотна поверху, уклонов поверхности глинистого грунта под защитным слоем, крутизны откосов и актов проверки плотности грунтов;

- ведомости сооружений земляного полотна – водоотводов, контрбанкетов, подпорных, противообвальных и волноотбойных стенок, штолен, противоналедных устройств и других в соответствии с Правилами приемки [14, Приложение 10];

- ведомости защитных и теплоизоляционных слоев земляного полотна, сложенного глинистыми грунтами, в соответствии с Правилами приемки [14, Приложение 11];

- ведомость укрепления откосов земляного полотна, русел рек, водотоков, дамб и регуляционных сооружений в соответствии с Правилами приемки [14, Приложение 12];

- описание поперечных профилей насыпей и выемок, сооружаемых по индивидуальным проектам, с инженерно-геологическими разрезами и характеристиками грунтов;

- ведомость притрассовых автомобильных дорог с указанием подъездов, расположения дорог по отношению к оси пути, ширины и типа одежды;

- ведомость дополнительных постоянных реперов с указанием их местоположения и отметок в соответствии с Правилами приемки [14, Приложение 13];

- акты лабораторного испытания грунтов, использованных для сооружения земляного полотна, акты подготовки оснований насыпей, акты замены грунтов;

- акты промежуточной приемки ответственных конструкций подпорных стен, противообвальных стен и галерей, волноотбойных стенок.

5.2.8 При осуществлении комиссионной приемки мостов и водопропускных труб перед укладкой верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должны быть использованы следующие основные документы:

- сводная ведомость искусственных сооружений в соответствии с Правилами приемки [14, Приложение 21];

- исполнительная документация по искусственным сооружениям, регуляционным сооружениям и укреплениям;

- акты освидетельствования скрытых работ:

а) освидетельствование котлованов, оснований и фундаментов;

б) устройство дренажей до их засыпки грунтом;

в) монтаж арматуры железобетонных конструкций;

г) устройство стыков сборных железобетонных элементов до их омоноличивания;

д) устройство гидроизоляции пролетных строений, опор и водопропускных труб, а также стыков звеньев труб и температурных швов;

е) засыпка опор, водопропускных труб;

ж) другие скрытые работы, установленные проектом строительства;

- журналы производства работ:

а) общий, бетонных и каменных работ;

б) монтажа сборных бетонных и железобетонных конструкций;

в) забивки свай под основания опор;

г) опускания, бурения и заполнения оболочек и фундаментов опор;

д) опускания колодцев;

е) другие журналы с регистрацией фактических способов и последовательности монтажа пролетных строений и устройства опор;

- генеральный разбивочный план сооружений с нанесением результатов контрольной инструментальной проверки;

- акты и журналы лабораторных испытаний образцов или документы, характеризующие качество применяемых материалов и работ, в том числе:

а) бетона, раствора, цемента, воды, заполнителей и добавок для бетона и растворов;

б) камня для бутовой кладки и облицовки;

в) стали для арматуры, мостового металла;

г) электродов;

д) лесоматериалов;

е) битумов, тканей и других материалов для изоляции и водоотводов;

ж) олифы и красок для окраски;

и) результаты контрольных испытаний грунта и свай;

к) результаты испытаний сварных стыков арматуры;

л) паспорта, характеризующие сборные, бетонные и железобетонные элементы и результаты освидетельствования после транспортирования их на место сборки или до их погружения (плит, свай, свай-оболочек, оболочек);

м) акты технической приемки металлических и железобетонных конструкций искусственных сооружений мостовой инспекцией;

н) акты сборки и приемки стальных пролетных строений;

п) результаты освидетельствования бетонной и каменной кладки, опорных частей, окраски стальных мостовых конструкций, пути на мосту и смотровых приспособлений;

р) результаты лабораторной проверки агрессивности грунтовых и поверхностных вод;

- исполнительные геологические разрезы в основании сооружений;

- акты испытания сооружения;

- акты о расчистке русла реки, укрепления конусов, дна водотока и регуляционных сооружений, графики промера русла;

- материалы по наблюдению за режимом рек у больших и средних мостов в период постройки;

- результаты съемок профиля и плана пролетных строений и рельсового пути на мостах;

- документация, предусмотренная проектом по сохранению вечной мерзлоты (охлаждающие установки, обсыпка и другие средства) у мостов и труб, сооруженных в вечномерзлых грунтах;

- документация по эксплуатационным обустройствам на больших мостах (компрессорные, помещения мостового мастера и другие обустройства).

5.2.9 При осуществлении комиссионной приемки тоннелей под укладку верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должны быть использованы следующие основные документы:

- исполнительная схема основной подземной полигонометрии и ее примыканий к пунктам наземной геодезической разбивочной основы в районе порталов, постоянных стволов, а также каталоги координат, дирекционных углов и отметок основной подземной полигонометрии; исполнительный инженерно-геологический профиль в масштабах: горизонтальный 1:500 и вертикальный 1:100, включающий в нижней части тоннеля следующие данные:

а) пикетаж начала и конца тоннеля;

б) длину колец, тип обделки кольца;

в) инженерно-геологическую характеристику пород, включая коэффициент крепости пород и угол внутреннего трения;

г) гидрогеологическую характеристику пород;

д) места тектонических нарушений, трещин и плоскостей скольжения;

е) пикетаж мест выхода воды и ее дебит;

ж) физико-механические свойства грунта, основанные на испытании образцов из каждого слоя забоя через 100 м тоннеля;

- исполнительная документация по порталам:

а) фасад, план и разрез;

б) водоотводные устройства над порталами и перед порталами;

в) крепление боковых откосов выемки перед порталом и лобового откоса выемки перед порталом;

г) план, профиль и абсолютная отметка геодезического репера на фасадной стенке портала;

д) конструкция подпорных стенок в предпортальных выемках;

- исполнительная документация по тоннелю:

а) конструкция примененных типов обделок и расположение их по кольцам;

б) разрезы тоннеля – продольный с разбивкой на кольца, а при монолитной обделке с температурными швами – поперечный с показанием конструкций водоотводного лотка и дренажных устройств и горизонтальный – на уровне головок рельсов с показанием расположения ниш и камер;

в) продольный профиль лотков и дренажей;

г) поперечные сечения внутреннего очертания обделки тоннеля, измеренные от оси проектного положения пути с учетом уширения в зависимости от радиуса кривой и возвышения рельса;

д) данные проверки габарита тоннеля;

- акты освидетельствования скрытых работ: основание фундамента, его размеры, а также толщина стен, пят, замка свода и обратного свода, бетонирование замка свода, акты приемки скрытых работ по укладке арматуры каждого кольца обделки, акты приемки скрытых работ по оклеечной гидроизоляции и других работ;

- документы, характеризующие качество примененных материалов, соответствие их проекту и техническим условиям:

а) марка и название цемента;

б) модуль крупности песка, щебня с указанием карьера;

в) результаты испытания бетонных кубиков из смесей для кладки стен, свода и обратного свода; число отобранных проб на 1 $м^3$ бетона;

г) результаты химического анализа воды;

д) журналы производства работ: горных, чеканочных, по устройству оклеечной гидроизоляции, бетонных и железобетонных, нагнетания раствора за обделку;

е) график обводненности тоннеля по каждому кольцу;

- пояснительные записки и исполнительная документация оповестительной и заградительной сигнализации, вентиляции и освещения тоннеля и акты результатов проверки работы этих устройств;

- документация по вентиляции, отражающая режим эксплуатации и составленная совместно проектной и врачебно-санитарной организацией;

- результаты испытаний и проверок фактической загазованности тоннеля, выполненных санитарно-эпидемиологической организацией;

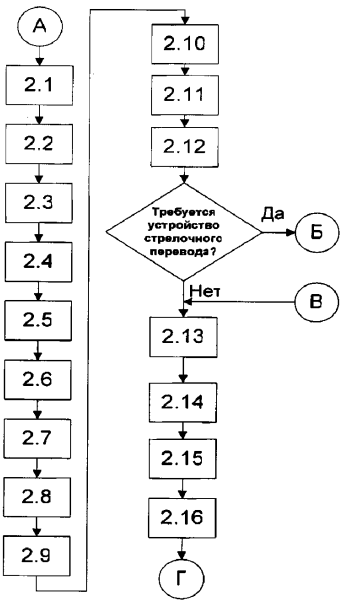
- журналы нивелирования IV класса путевых реперов в тоннеле прямым и обратным ходом;

- ведомость отметок реперов на порталах и в стенах тоннеля.

5.3 Строительные работы

5.3.1 Строительство верхнего строения безбалластного пути на омоноличенных бетоном шпалах (блоках).

5.3.1.1 Строительство верхнего строения безбалластного железнодорожного пути на земляном полотне следует производить в соответствии с алгоритмом, приведенным на рисунке 2. Описание алгоритма строительных работ для данного класса систем безбалластного пути приведено в таблице 4.



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2;

Б – начало алгоритма в таблице 5;

В – конец алгоритма в таблице 5;

Г – начало алгоритма в таблице 11.

Рисунок 2 – Алгоритм основных работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути на омоноличенных бетоном шпалах (блоках)

Таблица 4 – Описание алгоритма работ по строительству безбалластного пути с железобетонными шпалами (блоками), омоноличенными в бетонном слое

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.1.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.1.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.1.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

Продолжение таблицы 4

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.1.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.1.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.1.2.5	Укладка опорного бетонного слоя в соответствии с 5.3.1.5	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания

5.3.1.2.6	Доставка и установка опорных элементов (шпал, блоков) в соответствии с 5.3.1.6	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.1.2.7	Укладка омоноличивающего слоя в соответствии с 5.3.1.7	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.1.2.8	Доставка и раскладка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.8	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.1.2.9	Соединение рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.1.9	То же
5.3.1.2.10	Сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]

Окончание таблицы 4

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.1.2.11	Закрепление рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.11	То же
5.3.1.2.12	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	»
5.3.1.2.13	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.1.2.14	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, пикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС

5.3.1.2.15	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций
5.3.1.2.16	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.1.2 До начала строительных работ необходимо провести подготовительные работы, в том числе оградить строительную площадку и опасные зоны работ за ее пределами в соответствии с положениями СНиП 12-01 и других документов, указанных в проекте строительства.

При необходимости по специальным проектам необходимо выполнить первоочередные мероприятия и работы по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов (сели, лавины, оползни, обвалы, заболоченность, подтопление и др.).

В течение всего срока строительства необходимо обеспечивать доступ на строительную площадку представителей строительного контроля застройщика (заказчика), авторского надзора и органов государственного строительного надзора.

Внутриплощадочные подготовительные мероприятия должны быть завершены до начала строительных работ.

5.3.1.3 Перед началом полномасштабного строительства безбалластного пути с железобетонными шпалами (блоками), омоноличенными в бетонном слое, целесообразно проверить выполнимость проекта строительства в соответствии со сроками, бюджетом, логистикой и качеством. Для этого необходимо построить демонстрационный участок пути длиной около 50 м (включая инвентарный путь или автомобильную дорогу для доставки стройматериалов, если это требуется проектом строительства). На демонстрационном участке точно применяют все предусмотренные проектом методы и технологии строительства. Если при этом будут выявлены нарушения установленных требований, то следует откорректировать проект строительства и повторно провести строительство экспериментального участка согласно Указаниям [18].

5.3.1.4 Основой для формирования бетонного или асфальтобетонного опорного слоя для безбалластного пути служит гидроизолирующий (гидрозапорный) слой, образованный бетоном с добавлением связующих присадок. Прочность

гидроизолирующего слоя после 28 суток созревания бетона должна составлять не менее 15 Н/мм^2.

При устройстве гидроизолирующего бетонного слоя безбалластного пути должны быть выполнены следующие требования согласно Указаниям [19]:

- типовая толщина гидроизолирующего слоя должна быть равна 300 мм (если иное не установлено в проекте строительства);

- укладка гидроизолирующего слоя должна быть произведена в два слоя толщиной не менее 120 мм, укладка второго слоя должна быть произведена до полного высыхания поверхности первого слоя (если иное не установлено в проекте строительства);

- для контроля и уменьшения трещинообразования при укладке должно быть предусмотрено формирование усадочных швов с интервалом 5 м на глубину 35 % толщины слоя (а также других швов – изолирующих, контрольных и т.п., которые определены проектом строительства);

- содержание цемента в бетоне гидроизолирующего слоя должно быть 110 кг/м^3;

- минимальная ширина гидроизолирующего слоя для однопутной линии должна составлять 3,7 м (если иное не указано в проекте строительства);

- гидроизолирующий слой должен иметь уклон не менее 4 ‰ от середины к краям;

- отклонения верхней поверхности гидроизолирующего слоя от проектной плоскости должны быть в допуске ±2 мм (если иное не установлено в проекте строительства);

- по созревании бетона (через 28 суток после укладки) усадочные и другие швы должны быть очищены, высушены и заделаны заполнителем, указанным в проекте строительства.

5.3.1.5 При укладке опорного бетонного слоя безбалластного пути должны быть выполнены следующие требования:

- должен быть выбран класс бетона, обладающего высокой морозоустойчивостью и качеством В35 в соответствии с ГОСТ 7473 (если иное не указано в проекте строительства);

- содержание цемента в бетоне должно быть в пределах от 350 до 370 кг/м^3;

- должно быть предусмотрено армирование опорного бетонного слоя, позволяющее ограничить трещинообразование в пределах от 0,8 % до 0,9 % поперечного сечения бетонного слоя (тем самым создаются гарантии, что ширина трещин не будет превышать 0,5 мм) согласно Указаниям [19];

- подачу бетона следует производить при его максимальной текучести, не допуская сепарации составляющих бетон фракций, высота подъема горловины подающего бетонопровода не должна превышать 1,5 м;

- уложенный бетон необходимо уплотнять при помощи вибраторов с тем, чтобы исключить появление пустот и раковин в бетоне; для этого следует использовать вибраторы с частотой не менее 8 000 импульсов в минуту и с амплитудой, достаточной для уплотнения бетона; при заливке двух слоев или более вибратор необходимо быстро погружать на глубину как минимум 15 см в нижний слой (но не достигая дна) и затем медленно (5 – 7 см в секунду) поднимать его вверх, пока бетон не превратится в однородную структуру без каверн, скруток, наплывов; для ускорения этого процесса виброуплотнение целесообразно сочетать с перелопачиванием бетонной смеси;

- высота опорного слоя должна составлять 200 мм (если иное не указано в проекте строительства);

- отклонения верхней поверхности опорного слоя от горизонтальной плоскости должны быть в допуске ±2 мм;

- для обеспечения заданной проектом точности укладки шпал (полушпал, блоков) и рельсов необходима организация реперной системы, позволяющей также обеспечить заданную точность формирования подшпальных гнезд в опорном слое, если проектом предусмотрена установка шпал (полушпал, блоков) в такие

гнезда; эта реперная система должна также обеспечивать контроль верхних уровней опорного бетонного слоя и омоноличивающего верхнего слоя;

- для контроля и уменьшения трещинообразования при укладке бетона должно быть предусмотрено формирование усадочных швов (а также других швов – изолирующих, контрольных и др., которые определены проектом строительства);

- на период созревания бетона его необходимо укрыть защитной пленкой для предотвращения негативного воздействия солнечных лучей, дождя, снега, листопада и др.;

- по созревании бетона (через 28 суток после укладки) усадочные и другие швы должны быть очищены, высушены и заделаны указанным в проекте заполнителем.

5.3.1.6 При выгрузке и установке опорных элементов, т.е. шпал, блоков (или полушпал) и скреплений, на опорный бетонный слой должны быть выполнены следующие требования:

- монтажные работы на опорном слое можно начинать, только если его прочность достигла или превысила 12 Н/мм^2;

- установку опорных элементов (шпал, полушпал) следует осуществлять в соответствии с требованиями проекта и инструкциями завода – изготовителя;

- проектом должна быть предусмотрена установка подшпальных виброизолирующих прокладок;

- при установке полушпал в резиновых виброизолирующих кожухах необходимо предусмотреть тщательную гидроизоляцию горловины кожуха с тем, чтобы исключить попадание в него воды;

- установка на опорных элементах рельсовых подкладок и рельсовых скреплений должна быть выполнена в соответствии с требованиями проекта и инструкциями завода-изготовителя и на основе реперной системы, обеспечивающей точное позиционирование каждого опорного рельсового узла;

- при использовании некоторых технологий безбалластного пути с дискретной опорой целесообразно укладывать шпалы звеньями, заранее собранными на предприятии-изготовителе; каждое звено состоит из нескольких шпал, соединенных временными монтажными (инвентарными) рельсами, и взаимное расположение шпал предприятием – изготовителем уже выставлено; в этом случае привязку к месту (выправка пути) по горизонтали и вертикали производят одновременно для всех шпал в звене; после привязки по месту производят сварку поперечных и продольных армирующих конструкций (если это предусмотрено проектом строительства),

- при устройстве безбалластного пути с использованием полушпал (отдельных бетонных блоков) установку монтажных рельсов производят на месте строительства, и выправку пути необходимо проводить для каждой полушпалы отдельно; снятие монтажных рельсов производят после заливки омоноличивающего слоя бетона.

5.3.1.7 Установить опалубку и залить верхний бетонный слой, омоноличивающий опорные элементы, при этом требования к омоноличивающему слою должны соответствовать требованиям 5.3.1.5, дополнительные требования – обеспечение водоотвода с поверхности омоноличенного слоя в процессе эксплуатации и защита рельсовых скреплений от попадания на них брызг бетона при его заливке.

После начального схватывания бетона необходимо произвести ослабление рельсовых скреплений с тем, чтобы изменение температуры окружающей среды и различие коэффициентов температурного расширения стали и бетона не привели к смещению шпал относительно реперных точек.

Через 24 ч после заливки бетона монтажные рельсы следует снять, очистить от бетонных брызг и возвратить для повторного применения.

5.3.1.8 Доставку рельсовых плетей бесстыкового пути следует осуществлять при помощи специализированного поезда по инвентарному пути. Плети должны

быть выгружены и растянуты по обеим сторонам омоноличенных в бетонном слое рельсовых опор при помощи технологий, принятых проектом строительства.

Плети должны быть сварены из новых рельсов марки Р65 длиной не менее 23,5 м категорий В, Т1 в соответствии с ГОСТ Р 51685 или ТУ 0921-195оп-01124323-2005 [24]. Могут быть использованы также другие типы рельсов массой не менее 64 кг на один погонный метр, временным сопротивлением на растяжение рельсов не менее 1240 Н/мм² и твердостью по поверхности катания головки рельса не менее 360 НВ.

Отклонения рельсов от прямолинейности по поверхности катания головки не должны превышать:

- в вертикальной плоскости – 0,3 мм на базовой длине 3 м или 0,2 мм на базовой длине 1 м;

- в горизонтальной плоскости – 0,45 мм на базовой длине 1,5 м.

Отклонения концов рельсов от прямолинейности не должны превышать:

- в вертикальной плоскости – 0,4 мм на базовой длине 1,5 м или 0,3 мм на базовой длине 1 м;

- в горизонтальной плоскости – 0,6 мм на базовой длине 2 м или 0,4 мм на базовой длине 1 м.

Длины плетей и порядок их сварки перед раскладкой должны быть установлены проектом строительства.

Для регионов Севера, Сибири и Дальнего Востока с годовыми амплитудами температуры рельсов более 110 °С рельсовые плети должны быть сварены преимущественно из рельсов низкотемпературной надежности.

Остаточная намагниченность рельсов, при которой они не создают помех приему сигналов автоматической локомотивной сигнализации бортовой автоматикой поездов, в соответствии с Инструкцией [22] не должна превышать:

- для рельсов с регулярными «магнитными пятнами» (следы захватов магнитных кранов) – не более 1 мТл;

- для рельсов с одиночными «магнитными пятнами» (а также рельсов внутри колеи и на концах шпал, стрелочных переводов) – не более 7 мТл;

- для изолирующих стыков – не более 10 мТл.

5.3.1.9 После выгрузки и растяжки рельсовых плетей следует последовательно, начиная с одного конца плети, осуществлять их перемещение на подрельсовые площадки омоноличенных опорных элементов с уложенными на них подкладками рельсовых скреплений.

При укладке коротких рельсовых плетей, свариваемых в длинные рельсовые плети длиной до блок-участка или перегона, между двумя плетями необходимо укладывать по одному рельсу длиной 8 – 11 м.

5.3.1.10 Сварку рельсовых плетей следует производить при оптимальной температуре закрепления рельсовых плетей, которая распределяется по регионам Российской Федерации следующим образом:

Приволжский федеральный округ (Саратовская область).....(40±5) °С;

Центральный федеральный округ (Белгородская, Тамбовская,

Липецкая, Воронежская области).....(40±5) °С;

Южный федеральный округ .....(40±5) °С;

Северо-Кавказский федеральный округ .....(40±5) °С;

Красноярский край и Сибирский федеральный округ

(Республика Хакасия).....(30±5) °С;

Остальные регионы .....(35±5) °С;

На участках с минимальной температурой рельсов минус 50 °С

и ниже разрешено закреплять плети при температуре.....(30±5) °С.

Разрешено производить сварку при температуре рельсов выше оптимальной (но не более чем на плюс 10 °С) и ниже оптимальной. Допускаемое понижение температуры рельсов при сварке относительно оптимальной должно быть определено проектами, но в любых случаях электроконтактная сварка не должна быть

произведена при температуре рельсов ниже 0 °С, а алюминотермитная – ниже минус 5 °С.

При температуре рельсов на 5 °С – 10 °С выше оптимальной температуры закрепления после завершения сварки плетей и остывания сваренных стыков на длине плети, включающей участок производства работ и примыкающие к нему с обеих сторон участки плетей, каждый из которых равен длине участка производства работ, должна быть выполнена регулировка напряжений. При перепаде температуры плети в момент выполнения сварки последнего стыка относительно оптимальной температуры закрепления не более плюс 5 °С общая длина участка регулировки напряжений в плети должна быть также не менее трех длин участков производства работ.

В рассмотренных случаях температуру закрепления плети на участке регулировки напряжений принимают ниже температуры рельсов в момент производства работ не более чем на 5 °С.

При температуре рельсов ниже оптимальной температуры закрепления после завершения сварки плетей восстановление температуры закрепления плети на участке производства работ должно быть проведено в соответствии с проектами (может быть использована Инструкции [8, Приложение 4]).

5.3.1.11 Закрепление рельсовых плетей следует производить при оптимальной температуре закрепления, установленной проектом строительства.

Температурой закрепления короткой рельсовой плети следует считать среднюю из температур, измеренных в начале и конце работ, при условии закрепления плети не реже чем на каждой пятой шпале. Разница между температурами закрепления соседних коротких плетей, составляющих длинную плеть, не должна превышать 5 °С, а максимальная разность по всей длине плети не должна превышать 10 °С.

Разница между температурами закрепления правой и левой рельсовых нитей не должна превышать 10 °С. Во всех случаях фактические температуры

закрепления должны находиться в пределах ±5 °С оптимальной температуры закрепления.

Плети закрепляют по направлению хода укладки (от начала плети до ее конца) при помощи промежуточных рельсовых скреплений.

Как правило, следует использовать упругие раздельные или нераздельные рельсовые скрепления с эластомерными (упругими) подкладками.

Рельсовые скрепления должны обеспечивать нагрузки, действующие на узел скрепления:

- горизонтальных продольных сил – не менее 14 кН;

- боковых сил в прямых и в кривых радиусами 500 м и более – не менее 50 кН, в кривых радиусами менее 500 м – не менее 100 кН.

Для регионов Севера, Сибири и Дальнего Востока с годовыми амплитудами температуры рельсов более 110 °С рельсовые скрепления должны обеспечивать сопротивление сдвигу рельсов по шпале не менее 16,5 кН на узел скрепления.

В сложных условиях эксплуатации рельсовые скрепления должны обеспечивать сопротивление сдвигу рельсов по шпале не менее 16,5 кН на узел скрепления и восприятие боковых сил в кривых радиусами 350 – 650 м – не менее 100 кН, радиусами 349 – 250 м – не менее 140 кН; погонное сопротивление поперечному сдвигу рельса в кривых радиусами менее 350 м должно быть не менее 12 кН/м.

Рельсовые скрепления должны обеспечивать стабильное вертикальное прижатие рельса к шпале усилием не менее 20 кН, что достигается затяжкой болтов скреплений следующим крутящим моментом:

- скрепления типа ЖБР-65 – 200 Н·м;

- скрепления типов ЖБР-65Ш, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ – 250 Н·м.

Эксцентриковый монорегулятор скреплений типа АРС-4 должен быть установлен на 3-ю позицию.

Сопротивление продольному сдвигу рельса в узле скрепления должно быть не менее 12,5 кН (1,25 тс).

Если рельсовые плети укладывают при температурах выше или ниже оптимальных температур закрепления на 5 °С, то следует принимать меры для ввода плетей в оптимальную температуру закрепления в соответствии с приложением А настоящих рекомендаций, если его применение предусмотрено проектом строительства.

Допускается временное закрепление плетей вне оптимальной температуры закрепления с последующим выполнением работ по введению плетей в оптимальную температуру закрепления.

Все вновь уложенные при отрицательных температурах плети до наступления температуры рельсов плюс 20 °С должны быть введены в оптимальную температуру закрепления или перезакреплены при промежуточной температуре закрепления ниже оптимальной при соблюдении требования, заключающегося в том, что разность Δt между ожидаемой максимальной температурой плети $t_{макс}$ до ее закрепления на постоянный режим работы и температурой закрепления $t_з$ будет ниже допускаемого по устойчивости перепада температуры $\Delta t_у$ не менее чем на плюс 10 °С:

$$\Delta t = \Delta t_у - (t_{макс} - t_з) \le 10 \text{ °C}. \quad (1)$$

Не рекомендуется закреплять плети при температурах рельсов:

- ниже минус 15 °С – в прямых и в кривых радиусами 800 м и более;
- ниже минус 10 °С – в кривых радиусами 350 – 799 м;
- ниже минус 5 °С – в кривых радиусами менее 350 м.

5.3.1.12 Стыковое соединение рельсовых плетей следует производить в соответствии с проектом строительства.

На главных путях должны быть использованы высокопрочные изолирующие стыки, обеспечивающие сопротивление разрыву не менее 2,5 МН.

Необходимо стремиться к минимизации количества рельсовых стыков, а следовательно, числа и длин уравнительных пролетов, укладываемых между концами рельсовых плетей. При невозможности сварки рельсовых стыков между

рельсовыми плетями, независимо от их длины, при отсутствии изолирующих стыков должны быть уложены две или три пары уравнительных рельсов.

В соответствии с проектами должны быть уложены по две, три, а в особых случаях – по четыре (в регионах с годовыми амплитудами более 110 °С и максимальными суточными перепадами температуры рельсов 50 °С и более) пары уравнительных рельсов.

При устройстве в уравнительном пролете сборных изолирующих стыков должны быть уложены четыре пары уравнительных рельсов с расположением изолирующих стыков в середине уравнительных пролетов.

Общая длина L уравнительного пролета при оптимальной температуре закрепления рельсовых плетей должна составлять, см:

$$L = 1\,250n + \lambda(n + 1), \qquad (2)$$

где n – количество пар уравнительных рельсов;

λ – зазор в стыке, принимаемый равным 0,5 см при оптимальной температуре закрепления рельсовой плети.

При временном закреплении плетей при температуре ниже или выше оптимальной в уравнительном пролете необходимо уложить заранее заготовленные и, соответственно, удлиненные уравнительные рельсы длиной 12,54; 12,58 и 12,62 м, или укороченные длиной 12,38; 12,42 и 12,46 м которые должны быть заменены рельсами стандартной длины 12,50 м при закреплении плетей на постоянный режим эксплуатации.

Уравнительные рельсы всех типов должны быть соединены между собой и с концами плетей только шестидырными рельсовыми накладками без применения графитовой смазки. При этом гайки стыковых болтов должны быть затянуты при рельсах типа Р65 крутящим моментом 600 Н·м, высокопрочные болты при рельсах типа Р65 должны быть затянуты крутящим моментом 1 100 Н·м.

Укладка в уравнительные пролеты стандартных рельсов длиной 25 м запрещается, кроме отдельных случаев их размещения в зоне переездов, оговоренных в проекте строительства.

5.3.1.13 После укладки длинномерных рельсов необходимо произвести их шлифование для придания головкам рельсов оптимальной формы, установленной проектом строительства, с учетом криволинейности участков пути и других условий эксплуатации.

5.3.1.14 Контроль допусков и качества производства работ по укладке и скреплению рельсов верхнего строения безбалластного пути, выполненных по проекту строительства, производят и документируют в соответствии со СНиП 3.01.04. При этом контролируют:

- прижимное усилие в рельсовых скреплениях;
- геометрические параметры пути;
- параметры бетонного (асфальтового) слоя;
- форма головки рельсов на прямых и криволинейных участках;
- электрическое сопротивление между рельсом и бетонным слоем и другие параметры пути, установленные проектом.

Если результаты проверки показывают, что рассматриваемый участок строительства не соответствует предъявляемым требованиям, необходимо проверить установки всех инструментальных средств, подтвердить корректность их применения, проверить наличие несоответствий на участке строительства, выявить, документировать и скорректировать несоответствия. После этого необходимо повторить проверку.

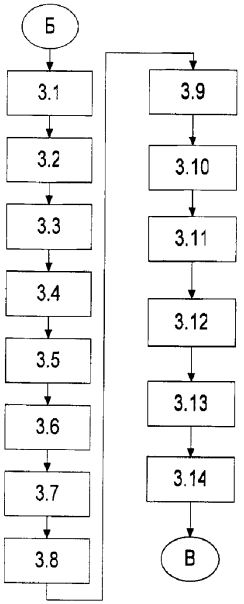
5.3.1.15 Следует произвести демонтаж строительной площадки, благоустройство территории, разборку и вывоз элементов инвентарного пути, если его применение было предусмотрено проектом, вспомогательных инженерных сетей, сооружений и оборудования, уборку строительного и бытового мусора и благоустройство территории строительства и прилегающей к участку строительства местности.

Затем необходимо передать благоустроенные территории уполномоченным организациям (владельцу инфраструктуры, местным администрациям и др.).

5.3.1.16 Приемка-сдача верхнего строения пути должна быть выполнена как часть работ, предусмотренных проектом строительства для сдачи железнодорожной линии в эксплуатацию.

5.3.2 Укладка стрелочных переводов для безбалластного пути с омоноличенными бетоном шпалами (полушпалами).

5.3.2.1 Алгоритм работ по укладке стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути представлен на рисунке 3, описание алгоритма работ по устройству стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути приведено в таблице 5.



Обозначения:

Б и В – элементы алгоритма в таблице 4

Рисунок 3 – Алгоритм работ по укладке стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути

Таблица 5 – Описание алгоритма работ по устройству стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути с омоноличенными бетоном шпалами (полушпалами)

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.2.3.1	Сборка элементов стрелочного перевода на производственной базе и доставка к месту производства работ в соответствии с 5.3.2.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ по РД
5.3.2.3.2	Подготовка гидрозапорного и опорного бетонного слоя под установку стрелочного перевода в соответствии с 5.3.2.3	То же
5.3.2.3.3	Выгрузка элементов, блоков или целикового стрелочного перевода и примыкающих к нему звеньев пути (рельсовых опор и рельсов) по основному и боковому направлениям в соответствии с 5.3.2.4	»
5.3.2.3.4	Монтаж элементов бокового пути в соответствии с 5.3.2.5, монтаж и скрепление элементов стрелочного перевода и его рихтовка гидравлическими рихтовщиками	»
5.3.2.3.5	Крепление брусьев стрелочного перевода в прямом направлении в соответствии с 5.3.2.6	»
5.3.2.3.6	Очистка рабочих поверхностей стрелочного перевода в прямом направлении в соответствии с 5.3.2.7	»
5.3.2.3.7	Крепление подрельсовых опор бокового направления в соответствии с 5.3.2.8	»
5.3.2.3.8	Выправка стрелочного перевода и примыкающих участков в соответствии с 5.3.2.9	»
5.3.2.3.9	Оборудование изолирующих стыков, установка рельсовых соединителей и дроссельных перемычек в соответствии с 5.3.2.10	»

Окончание таблицы 5

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.2.3.10	Измерительный контроль геометрических параметров стрелочного перевода в соответствии с 5.3.2.11	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ по РД
5.3.2.3.11	Стабилизация стрелочного перевода в соответствии с 5.3.2.12	То же
5.3.2.3.12	Подтягивание гаек клеммных и стыковых болтов в соответствии с 5.3.2.13	»
5.3.2.3.13	Вваривание уравнительных стыков или устройство анкерных участков пути в местах примыкания к стрелочному переводу бесстыковых рельсовых плетей в соответствии с 5.3.2.14	»
5.3.2.3.14	Контроль параметров уложенного в путь стрелочного перевода в соответствии с 5.3.2.15	Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР Общий журнал производства работ и специальные журналы по производству отдельных видов работ

5.3.2.2 Стрелочный перевод следует собирать на производственной базе, проверить, поделить на блоки и доставить к месту производства строительных работ при помощи специализированного поезда.

Марки стрелочных переводов, эксплуатируемых в главных путях для скоростей движения до 200 км/ч, должны быть не круче 1/11.

На путях конечных станций допускается укладка перекрестных съездов марки не круче 1/11 со скоростями движения по основному направлению до 140 км/ч. Для отклонения поездов на приемо-отправочные пути станций следует уложить стрелочные переводы марки 1/22, обеспечивающие скорость движения по боковому направлению до 120 км/ч.

На диспетчерских съездах следует уложить стрелочные переводы (или специальные съезды единой конструкции) марки 1/46, обеспечивающие скорость движения по съезду на боковой путь до 170 км/ч.

На приемо-отправочных путях промежуточных станций и обгонных пунктов, по которым организовано движение отдельных поездов, могут быть использованы стрелочные переводы для главных путей, скоростные стрелочные переводы с непрерывной поверхностью катания в крестовине (далее – НПК) со скоростями движения по прямому пути 200 км/ч. Допускается применять стрелочные переводы, предназначенные для путей 1-го и 2-го классов. Марка крестовины стрелочного перевода приемо-отправочных путей, по которым допускается пропуск отдельных поездов на боковое направление, должна быть не круче 1/11. В сложных условиях эксплуатации допускается применение стрелочных переводов марки 1/9 с радиусом переводной кривой не менее 250 м.

Конструкция стрелочного перевода должна обеспечивать возможность установки изолирующих стыков по ответвленному пути за корневой частью остряков. Гарнитуры переводных устройств стрелок и крестовин с НПК стрелочных переводов приемо-отправочных путей по маршруту следования поездов следует

оборудовать внешними замыкателями и системами контроля положения остряков и сердечников крестовин.

Стрелочные переводы, уложенные в главных путях, и съезды главных путей, а также стрелки и крестовины с НПК стрелочных переводов приемо-отправочных путей по маршруту следования поездов следует оборудовать системой электрообогрева, в том числе элементов гарнитуры электроприводов и внешних замыкателей, обеспечивающей работу стрелок и крестовин в пределах всего температурного диапазона зимнего периода.

Конструкции стрелок и крестовин с НПК должны обеспечивать работу стрелочного перевода без смазки рабочих поверхностей, по которым производят перемещение остряков и сердечников крестовин. Конструкции переводных механизмов и устройств, обеспечивающих работу стрелочного перевода, а также устройств, контролирующих условия безопасности движения поездов по стрелочному переводу, должны обеспечивать возможность проведения работ по обслуживанию перевода механизированным способом.

В результате производства работ по устройству стрелочного перевода наклон поверхностей катания головок рельсовых элементов перевода должен соответствовать наклону поверхностей катания рельсов примыкающих путей; закрестовинные кривые ответвлений от главных путей должны иметь радиус не менее радиуса переводной кривой стрелочного перевода.

Количество и схемы расположения уравнительных стыков или анкерных участков для защиты горловин станций, групп стрелочных переводов и отдельно расположенных стрелочных переводов от воздействия примыкающих бесстыковых плетей в каждом конкретном случае определяют в соответствии с проектом строительства с учетом минимально допустимого конструктивного расстояния между длинным пером сердечника крестовины и уравнительным стыком.

При устройстве диспетчерских съездов со скоростями движения по съезду 170 км/ч прямая вставка между передним стыком рамного рельса и началом переходной кривой примыкающего пути должна быть не менее 100 м, а в сложных условиях эксплуатации – не менее 60 м.

5.3.2.3 В соответствии с проектом строительства в заданных точках пути следует подготовить площадки для установки стрелочных переводов. Размеры и формы площадок определяют геометрией пути в прямом и боковом направлениях и устанавливают проектом строительства. На каждой площадке формируют гидрозапорный слой в соответствии с 5.3.1.4 и армированный опорный слой в соответствии с 5.3.1.6.

На каждой площадке в соответствии с проектом строительства следует предусмотреть установку анкерных болтов или дюбелей с электрической изоляцией для крепления брусьев стрелочного перевода к бетонному основанию.

Для каждой площадки следует предусмотреть обеспечение водоотвода.

Расположение стрелочных переводов, съездов и ответвлений в пределах вертикальных кривых не допускается.

Вставка между двумя последовательно расположенными стрелочными переводами должна быть не менее 50 м.

5.3.2.4 Доставку стрелочного перевода следует осуществлять в соответствии с планом производства работ.

Перед доставкой стрелочного перевода следует выполнить укладку подрельсовых опор бокового пути.

Выгрузка элементов стрелочного перевода на опорный бетонный слой возможна, только если его прочность достигла или превысила 12 Н/мм^2.

5.3.2.5 Монтаж элементов бокового пути и стрелочного перевода следует осуществлять в соответствии с 5.3.1.6 и проектом строительства с обеспечением всех предусмотренных проектом мер по гидроизоляции и электрической изоляции.

5.3.2.6 Крепление подрельсовых опор на площадке установки стрелочного перевода в прямом направлении.

Крепление (например, затягивание анкерных болтов) брусьев стрелочного перевода и шпал (полушпал) в прямом направлении следует осуществлять в соответствии с 5.3.1.7 и проектом строительства (в том числе реализуют требования по водоотведению).

5.3.2.7 Очистку рабочих поверхностей элементов стрелочного перевода в прямом направлении, например поверхностей катания (желоба и головки рельсов)

и прилегания (остряковые и рамные рельсы) от бетонных брызг, ржавчины и др., следует производить в соответствии с ЦП-774 [17].

5.3.2.8 Крепление подрельсовых опор (шпал, полушпал) в боковом направлении следует осуществлять в соответствии с 5.3.1.7 и проектом строительства (в том числе реализуют требования по водоотведению).

5.3.2.9 Выправку стрелочного перевода и примыкающих участков, выравнивание поверхностей катания и примыкания элементов стрелочного перевода и примыкающих рельсов прямого и бокового участков в продольном, поперечном и вертикальном направлениях следует производить в соответствии с требованиями ПОС. Для обеспечения выравнивания гайки (эксцентрики) скреплений рельсов и рельсовой опоры, а также гайки стыковых рельсовых скреплений следует ослабить в соответствии с требованиями проекта.

5.3.2.10 Следует произвести установку изолирующих рельсовых стыков, установку рельсовых соединителей и дроссельных перемычек.

5.3.2.11 Измерительный контроль геометрических параметров стрелочного перевода, всех допусков поверхностей катания и прилегания стрелочного перевода по прямому и боковому направлениям следует производить при помощи путеизмерительных шаблонов и путеизмерительной тележки.

5.3.2.12 Стабилизацию стрелочного перевода и примыкающих участков по прямому направлению следует осуществляют принудительную при помощи динамического стабилизатора.

5.3.2.13 Следует произвести подтягивание гаек клеммных и стыковых болтов, затягивание гаек (эксцентриков) скрепления рельсов и рельсовой опоры, а также стыковых соединителей до значений, установленных проектом строительства.

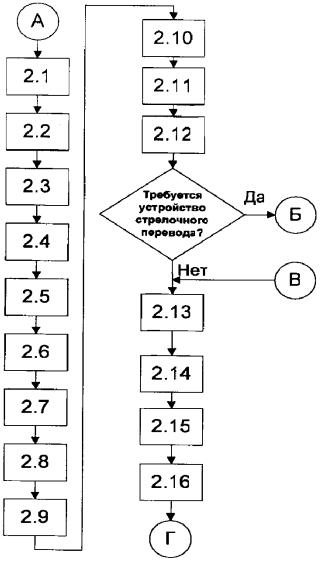
5.3.2.14 Количество и схемы расположения уравнительных стыков или анкерных участков для защиты горловин станций, групп стрелочных переводов и отдельно расположенных стрелочных переводов от воздействия примыкающих бесстыковых плетей следует определять проектом строительства для каждого конкретного случая с учетом минимально допустимого конструктивного расстояния между длинным пером сердечника крестовины и уравнительным стыком.

При устройстве диспетчерских съездов прямая вставка между передним стыком рамного рельса и началом переходной кривой примыкающего пути должна быть не менее 100 м, а в сложных условиях эксплуатации – не менее 60 м.

5.3.2.15 В результате производства работ по укладке стрелочного перевода наклон поверхностей катания головок рельсовых элементов перевода должен соответствовать наклону поверхностей катания рельсов примыкающих путей; закрестовинные кривые ответвлений от главных путей должны иметь радиус не менее радиуса переводной кривой стрелочного перевода.

5.3.3 Строительство верхнего строения безбалластного пути на шпалах, уложенных на бетонное (асфальтобетонное) основание.

5.3.3.1 Алгоритм строительных работ для систем безбалластного пути на шпалах, уложенных на бетонное (асфальтобетонное) основание, представлен на рисунке 4.



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2; Б – начало алгоритма в таблице 5; В – конец алгоритма в таблице 5; Г – начало алгоритма в таблице 11

Рисунок 4 – Алгоритм работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути на шпалах, уложенных на бетонное (асфальтобетонное) основание

Описание алгоритма строительных работ для этого класса систем приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Описание алгоритма работ по строительству безбалластного пути на железобетонных шпалах, уложенных на бетонное (асфальтобетонное) основание

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.3.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода. Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.3.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.3.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

		Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения. Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.3.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.3.2.5	Укладка опорного бетонного и (или) асфальтобетонного слоя в соответствии с 5.3.3.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания Ведомость асфальтового слоя с данными замеров его параметров

Продолжение таблицы 6

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.3.2.6	Доставка и укладка опорных элементов (шпал) в соответствии с 5.3.3.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.3.2.7	Доставка и раскладка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.8	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.3.2.8	Соединение рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.1.9	То же
5.3.3.2.9	Сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	»
5.3.3.2.10	Закрепление рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.11	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.3.2.11	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	То же

5.3.3.2.12	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.3.2.13	Заполнение шпальных ящиков пути и междупутья материалом балласта в соответствии с 5.3.3.4	То же
5.3.3.2.14	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, пикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС
5.3.3.2.15	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций

Окончание таблицы 6

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.3.2.16	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, Акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.3.2 При укладке опорного асфальтобетонного слоя, изготовленного по ГОСТ 9128, следует выполнить следующие требования согласно указаниям [18]:

- укладку асфальтобетона следует осуществлять последовательно, четырьмя слоями общей толщиной 300 мм (если иное не указано в проекте строительства);

- при укладке верхнего слоя асфальтобетона вдоль оси пути следует сформировать гребень прямоугольной или трапециевидной формы, предназначенный для предотвращения смещения шпал в боковом направлении; форма и размеры гребня должны быть установлены проектом строительства в соответствии с продольными выемками в центральной части железобетонных шпал, предназначенных для укладки на асфальтобетон;

- отклонения верхней поверхности асфальтобетонного слоя от проектной плоскости должны быть в допуске ±2 мм;

- работы на несущем слое асфальтобетона разрешены только при температурах до плюс 50 °С;

- поскольку асфальтобетон чувствителен к ультрафиолетовому излучению, то в процессе строительства его поверхность необходимо защищать присыпкой из мелкой каменной крошки, крупного песка и др.

5.3.3.3 Доставку и укладку шпал следует производить в соответствии с 5.3.1.6. Проектом строительства может быть также предусмотрена укладка виброизолирующих подшпальных прокладок.

После установки шпал и выведения узлов рельсовых скреплений в проектное положение следует произвести фиксацию положения шпал путем заливки специальным отверждающим материалом, определенным в проекте строительства, промежутков между поверхностями осевого гребня опорного слоя асфальтобетона и внутренними поверхностями шпальных выемок.

Если это определено проектом строительства, то может быть применено анкерное крепление шпал к опорному слою (аналог противоугона рельсошпальной решетки для балластного пути). В этом случае обычно следует использовать

анкерный болт, заделанный в опорный бетонный слой, пропущенный через середину каждой второй шпалы и обеспечивающий через резьбовое соединение усилие прижатия шпалы к основанию, установленное проектом.

5.3.3.4 Заполнение шпальных ящиков должно быть щебеночным балластом по ГОСТ 7392 или аналогичным. Следует использовать щебень кубовидной формы фракций 25 – 60 мм, изготовленный из камня твердых пород с маркой по прочности У75, истираемости не ниже И1. Доля засорителей в очищенном балласте по массе не должна быть более 5 %.

Междупутье при расстоянии между осями соседних путей до 4,8 м также следует заполнить балластом.

Верхняя поверхность балласта должна находиться на одном уровне с верхней частью шпал.

5.3.4 Устройство стрелочных переводов для безбалластного железнодорожного пути на шпалах, уложенных на бетонное (асфальтобетонное) основание, следует производить в процессе строительства верхнего строения пути согласно ПОС. Алгоритм этих работ соответствует алгоритму работ по устройству стрелочного перевода для безбалластного пути с омоноличиванием шпал согласно 5.3.2 и таблице 5.

5.3.5 Строительство верхнего строения безбалластного пути с креплением рельсов к точечным опорам на бетонных плитах заводского изготовления.

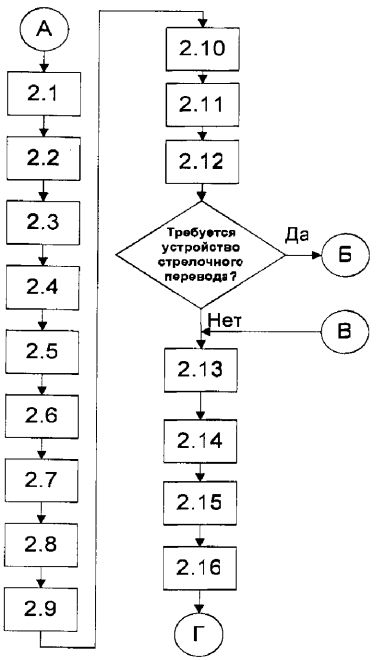
5.3.5.1 Подрельсовые опоры бетонных плит аналогичны подрельсовым опорам железобетонных шпал с анкерными болтами упругих рельсовых скреплений. Эпюра подрельсовых опор должна быть определена ПОС.

В соответствии с проектом на торцах плит могут быть устроены прямоугольные или полукруглые выемки, симметричные относительно продольной оси плиты и предназначенные для стыкования плит с соответствующими анкерными выступами, которые формируются на опорном бетонном слое при его укладке. На торцах плит должно быть предусмотрено также устройство пазов с муфтовыми

соединителями, предназначенных для стягивания плит после укладки и подгонки. После стягивания плит эти пазы, а также стыковые щели и технологические отверстия следует заливать отверждающей смесью.

В плите должны быть предусмотрены сквозные технологические отверстия, перпендикулярные плоскости плиты, через которые следует заливать отверждающую смесь, заполняющую промежутки между плитой и опорным бетонным слоем.

На рисунке 5 представлен алгоритм работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к точечным опорам на бетонных плитах заводского изготовления. Описание алгоритма строительных работ для этого класса систем безбалластного пути приведено в таблице 7.



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2;

Б – начало алгоритма в таблице 5;

В – конец алгоритма в таблице 5;

Г – начало алгоритма в таблице 11

Рисунок 5 – Алгоритм работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к точечным опорам на бетонных плитах заводского изготовления

Таблица 7 – Описание алгоритма работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к точечным опорам на бетонных плитах заводского изготовления

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.5.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки. Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода. Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.5.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.5.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

		Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.5.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.5.2.5	Укладка опорного бетонного слоя в соответствии с 5.3.1.5 и 5.3.5.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания Ведомость асфальтового слоя с данными замеров его параметров

Продолжение таблицы 7

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.5.2.6	Доставка и укладка плит заводского изготовления в соответствии с 5.3.5.3	Документация на плиту (марка цемента, параметры песка, воды и добавок, эпюра подрельсовых опор, тип рельсового скрепления, дата и место изготовления) ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.5.2.7	Закрепление плит в проектном положении в соответствии с 5.3.5.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.5.2.8	Доставка и раскладка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.8	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.5.2.9	Соединение рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.1.9	То же
5.3.5.2.10	Сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]

5.3.5.2.11	Закрепление рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.11	То же
5.3.5.2.12	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	»
5.3.5.2.13	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.5.2.14	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути
		Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, попикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС
5.3.5.2.15	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций

Окончание таблицы 7

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.5.2.16	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, Акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.5.2 При укладке опорного слоя необходимо руководствоваться требованиями 5.3.1.5 и проектными требованиями. К ним в данном случае следует относить требования по устройству на опорном слое регулярно повторяющихся выступов в форме параллелепипеда или цилиндра. Высота этих выступов равна толщине плит, а расстояния между центрами – длине плиты с допуском, установленным в проекте строительства. Эти выступы предназначены для предотвращения смещений плит в продольном и боковом направлениях.

5.3.5.3 На место укладки плиты следует доставлять специальными грузовыми автомобилями (по три плиты на автомобиле).

Разгрузку автомобилей и укладку плит следует осуществлять самоходным козловым краном, рабочая зона которого охватывает пространство укладки пути и примыкающую автомобильную дорогу. Таким образом, укладку плиты осуществляют сразу после ее снятия с автомобиля.

Плиту монтируют на заранее предназначенное для нее место на опорном бетонном слое. Технология укладки должна обеспечить установку очередной плиты на расстоянии (50±10) мм от плиты, которая уже уложена. Далее используют приспособления для поддомкрачивания плиты и ее подгонки по месту в вертикальном и горизонтальном направлениях над опорным слоем с последующей временной фиксацией плиты в проектном положении.

5.3.5.4 После фиксации плиты в проектном положении следует произвести заливку битумно-цементной смеси в специально предусмотренные при изготовлении плиты отверстия.

После застывания смеси опоры временной фиксации плиту следует снять и прикрепить с помощью муфтовых стяжек к соседней плите, установленной ранее. Затем в стыковые щели и муфтовые пазы следует залить битумно-цементный раствор. После окончательного затвердевания залитого битумно-цементного слоя и раствора в муфтовых и стыковых зазорах, образуется поверхность, готовая для укладки, крепления и сварки длинномерных рельсов.

5.3.6 Устройство стрелочных переводов для безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к точечным опорам с основанием на бетонных плитах следует производить в процессе устройства верхнего строения пути согласно проекту строительства.

Поскольку для установки стрелочного перевода может потребоваться площадь неправильной формы длиной до 25 м и шириной от 3,0 до 5,5 м (для однопутных линий), то изготовление таких плит в заводских условиях с последующей доставкой не представляется возможным.

Поэтому в таких случаях может быть использовано устройство стрелочного перевода на железобетонных брусьях, установленных на опорный слой, с применением анкерного или дюбельного крепления брусьев к этому слою и последующим омоноличиванием (если это установлено проектом строительства). Алгоритм таких работ рассмотрен в 5.3.2 и таблице 5 применительно к устройству стрелочного перевода для безбалластного пути с омоноличиванием шпал.

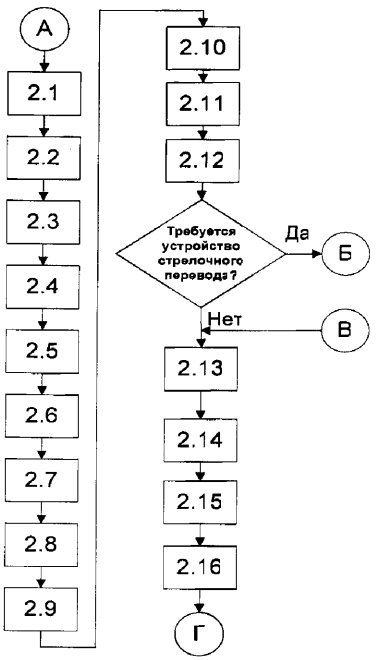
5.3.7 Устройство верхнего строения безбалластного пути с креплением рельсов к точечным опорам на монолитных бетонных плитах, изготавливаемых на строительной площадке.

Технологии данного класса систем безбалластного пути предусматривают непрерывную укладку на гидрозапорном слое монолитной бетонной плиты и формирование на ее верхней поверхности подрельсовых площадок с установленной проектом геометрией для узлов рельсового скрепления. Для этого следует использовать машину, осуществляющую непрерывное бетонирование в движении (обычно на гусеничном ходу), обеспечивающую не только высокоточное формообразование подрельсовых площадок и упоров, но и их дополнительное упрочнение.

Следом за первой машиной движется вторая, обеспечивающая заделку в бетон элементов анкерного или дюбельного крепления. В соответствии с проектом здесь может быть использована виброустановка анкеров или дюбелей в еще

сырой бетон либо их установка после сверления соответствующих отверстий в уже схватившемся бетоне.

5.3.7.1 Алгоритм работ по строительству безбалластного пути с креплением рельсов к точечным опорам на монолитных бетонных плитах, изготавливаемых на строительной площадке, представлен на рисунке 6. Описание этого алгоритма приведено в таблице 8.



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2;

Б – начало алгоритма в таблице 5;

В – конец алгоритма в таблице 5;

Г – начало алгоритма в таблице 11

Рисунок 6 – Алгоритм строительства безбалластного пути с креплением рельсов к точечным опорам на монолитных бетонных плитах, изготавливаемых на строительной площадке

Таблица 8 – Описание алгоритма строительства безбалластного пути с креплением рельсов к точечным опорам на монолитных бетонных плитах, изготавливаемых на строительной площадке

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.7.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода. Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.7.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.7.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

		Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения. Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.7.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.7.2.5	Укладка монолитного опорного бетонного слоя в соответствии с 5.3.1.5 и 5.3.7.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания Ведомость асфальтового слоя с данными замеров его параметров

Продолжение таблицы 8

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.7.2.6	Установка анкеров или дюбелей рельсовых скреплений в соответствии с 5.3.7.3	Документация на плиту (марка цемента, параметры песка, воды и добавок, эпюра подрельсовых опор, тип рельсового скрепления, дата и место изготовления) ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.7.2.7	Установка рельсовых скреплений в соответствии с 5.3.7.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Документация изготовителя по рельсовым скреплениям Журналы производства работ
5.3.7.2.8	Доставка и раскладка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.8	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.7.2.9	Соединение рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.1.9	То же
5.3.7.2.10	Сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	»
5.3.7.2.11	Закрепление рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.11	»

5.3.7.2.12	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	»
5.3.7.2.13	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.7.2.14	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, пикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС
5.3.7.2.15	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций

Окончание таблицы 8

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.7.2.16	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, Акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.7.2 В соответствии с проектом строительства на гидрозапорный слой следует уложить монолитный опорный слой бетона толщиной 200 – 230 мм с допуском по высоте ±2 мм, на верхней поверхности которого с заданной эпюрой формируют подрельсовые площадки. При этом должны быть предусмотрены зазоры для контроля трещинообразования и водосливные выемки (обычно через каждые три подрельсовые площадки).

Для упрочнения связи верхнего опорного слоя и гидрозапорного слоя проектом строительства может быть предусмотрено использование армирования стыков этих слоев при помощи рядов скрещенных арматурных стержней, заглубленных в каждый из этих слоев в плоскости, перпендикулярной поверхности стыка в продольном направлении.

5.3.7.3 После укладки опорного слоя с подрельсовыми площадками следует произвести работы по заделке в бетон элементов анкерного или дюбельного крепления для монтажа узлов рельсовых скреплений. Для этого проектом строительства могут быть использованы две технологии:

- виброустановка анкерных болтов в полимерной электроизолирующей оболочке или электроизолирующих дюбелей в еще не схватившийся бетон опорного слоя;

- сверление отверстий алмазными сверлами в уже схватившемся бетоне с закладкой в них электроизолирующих дюбелей.

Обе технологии должны иметь высокую точность (допуск ±2 мм), в связи с чем для этих операций целесообразно использовать механизированные средства.

5.3.7.4 Установку на опорных элементах эластомерных рельсовых подкладок и рельсовых скреплений следует выполнять в соответствии с требованиями проекта и инструкциями завода-изготовителя и на основе реперной системы, обеспечивающей точное позиционирование каждого опорного рельсового узла.

5.3.8 Устройство стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к опорам на бетонном монолитном основании следует

производить в процессе устройства верхнего строения пути согласно проекту строительства.

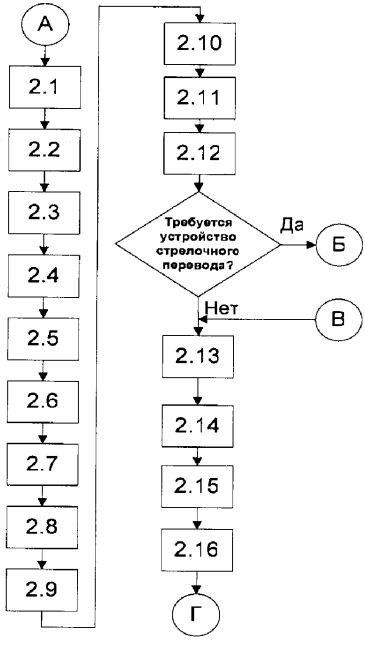
Здесь, аналогично 5.3.6, тоже может быть использовано устройство стрелочного перевода на железобетонных брусьях с применением анкерного или дюбельного крепления брусьев к основанию (гидрозапорному или опорному слою) и последующим омоноличиванием (если это установлено проектом строительства). Алгоритм таких работ рассмотрен в 5.3.2 и таблице 5 применительно к устройству стрелочного перевода для безбалластного пути с омоноличиванием шпал.

5.3.9 Строительство верхнего строения безбалластного пути с встроенным рельсом и непрерывной рельсовой опорой по технологии данного класса систем безбалластного пути предусматривают укладку на гидрозапорном слое монолитной бетонной плиты и формирование на ее верхней поверхности непрерывных пазов для рельсов, установку (встраивание) которых следует осуществлять заподлицо с поверхностью плиты. Тем самым рельсы блокируют от какого-либо перемещения в боковом направлении.

В некоторых системах этого класса следует предусматривать также формирование упорного гребня поверх внутренней стенки рельсового паза. Этот гребень повышает защиту от схода подвижного состава, поскольку является дополнительным препятствием для смещения колесной пары в боковом направлении.

5.3.9 Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с встроенным рельсом и непрерывной рельсовой опорой представлен на рисунке 7.

Описание этого алгоритма приведено в таблице 9 (в соответствии с указаниями [18]).



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2;

Б – начало алгоритма в таблице 5;

В – конец алгоритма в таблице 5;

Г – начало алгоритма в таблице 11

Рисунок 7 – Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с встроенным рельсом и непрерывной рельсовой опорой

Таблица 9 – Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с встроенным рельсом и непрерывной рельсовой опорой

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.9.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода. Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.9.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (□рганизациионно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.9.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организациионно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

		Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.9.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.9.2.5	Укладка монолитного опорного бетонного слоя в соответствии с 5.3.1.5 и 5.3.9.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания Ведомость асфальтового слоя с данными замеров его параметров

Продолжение таблицы 9

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.9.2.6	Укладка амортизирующей прокладки в подрельсовые пазы в соответствии с 5.3.9.3	Документация на плиту (марка цемента, параметры песка, воды и добавок, эпюра подрельсовых опор, тип рельсового скрепления, дата и место изготовления) ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.9.2.7	Доставка и раскладка рельсов в соответствии с 5.3.1.8 и 5.3.9.4, сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.9.2.8	Укладка рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.9.5	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16] Ведомость контроля прокладки кабеля (если это предусмотрено проектом)
5.3.9.2.9	Заливка установленных рельсовых плетей отверждающей массой в соответствии с 5.3.9.6	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Характеристики отверждающей массы

5.3.9.2.10	Укладка щебеночного балласта в соответствии с 5.3.9.7	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.9.2.11	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.9.2.12	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.9.2.13	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, попикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС

Окончание таблицы 9

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.9.2.14	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций
5.3.9.2.15	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, Акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.9.2 В соответствии с проектом строительства на гидрозапорный слой следует уложить монолитный слой бетона шириной 2,5 м (для однопутной линии) и толщиной 400 мм (если иное не установлено проектом строительства) с допуском по толщине ±2 мм, на верхней поверхности которого формируют два паза для укладки рельсов, а также пологое понижение высоты бетонного слоя к его продольной оси для обеспечения удаления воды из междурельсового пространства. Допуск на отклонение осевой линии пазов от проектного положения не должен превышать ±1 мм.

Глубина паза зависит от выбранного в проекте типа рельса, допуск на глубину паза также не должен превышать ±1 мм от проектного значения.

При укладке бетона следует предусмотреть выполнение требований 5.3.1.5, устройство поперечных зазоров для контроля трещинообразования и каналов для отвода воды из осевой части междурельсового пространства.

Для упрочнения связи верхнего опорного слоя и гидрозапорного слоя проектом строительства может быть предусмотрено использование армирования стыков этих слоев при помощи рядов скрещенных арматурных стержней, заглубленных в каждый из этих слоев в плоскости, перпендикулярной поверхности стыка в продольном направлении.

5.3.9.3 По всей длине пазов следует уложить в рельсовые пазы амортизирующие подрельсовые подкладки четырех типов согласно [18]:

- электроизолирующие подкладки;
- амортизирующие подкладки;
- подкладки для регулировки высоты рельса;
- подкладки для подуклонки рельса (обеспечивают уклон 1:20 или 1:40).

5.3.9.4 При доставке и раскладке рельсовых плетей сваренных до длин, установленных проектом строительства, в температуру закрепления после раскладки следует учитывать влияние температуры бетона, в котором путем заливки уложенных в пазы рельсов отверждающим составом с определенными

упругими свойствами будут закреплены эти рельсы. В целом это влияние приведет к снижению оптимальной температуры закрепления рельсов по сравнению с их закреплением на открытом воздухе, и степень этого снижения должна быть установлена проектом строительства согласно [18].

5.3.9.5 Укладку рельсовых плетей в пазы и их позиционирование в проектное положение следует осуществлять с прикрепленными к шейке рельса уравнительными прокладками из жесткого пластика, предназначенными для выравнивания положения рельсовой плети по горизонтали согласно [18]. Прокладки с наружной стороны имеют горизонтальные насечки, позволяющие, при использовании клина с такими же насечками, реализовать пошаговое смещение рельса по горизонтали. Вместо прокладок, если это установлено проектом, с каждой стороны шейки рельса могут быть проложены трубы из жесткого полихлорвинила (по одной трубе с каждой стороны). Трубы имеют такие же насечки, как и прокладки, и позволяют проложить вдоль рельсов кабельные коммуникации.

После укладки рельсовых плетей следует осуществлять их позиционирование в проектное положение путем подбивки клиньев с горизонтальными насечками с той или другой стороны рельса.

5.3.9.6 После установки рельсов в проектное положение осуществляют заливку пазов отверждающей смесью согласно [18] с высокой адгезией и упругими свойствами, позволяющей после застывания:

- удерживать рельс в проектном положении;
- обеспечивать гидроизоляцию рельсового паза;
- гасить вибрации.

5.3.9.7 Междупутия (при расстоянии между осями соседних путей до 4,8 м) согласно [18] и боковые откосы должны быть заполнены щебеночным балластом по ГОСТ 7392 или аналогичным. Должен быть использован щебень кубовидной формы фракций 25 – 60 мм, изготовленный из камня твердых пород с маркой по

прочности У75, истираемости не ниже И1. Доля засорителей в очищенном балласте по массе не должна быть более 5 %.

5.3.10 Устройство стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути со встроенным рельсом и непрерывной рельсовой опорой на монолитном бетонном основании следует производить в процессе устройства верхнего строения пути согласно проекту строительства.

Здесь, аналогично 5.3.6 и 5.3.8, тоже следует использовать устройство стрелочного перевода на железобетонных брусьях с применением анкерного или дюбельного крепления брусьев к основанию (гидрозапорному или опорному слою) и последующим омоноличиванием (если это установлено проектом строительства). Алгоритм таких работ рассмотрен в 5.3.2 и таблице 5 применительно к устройству стрелочного перевода для безбалластного пути с омоноличиванием шпал.

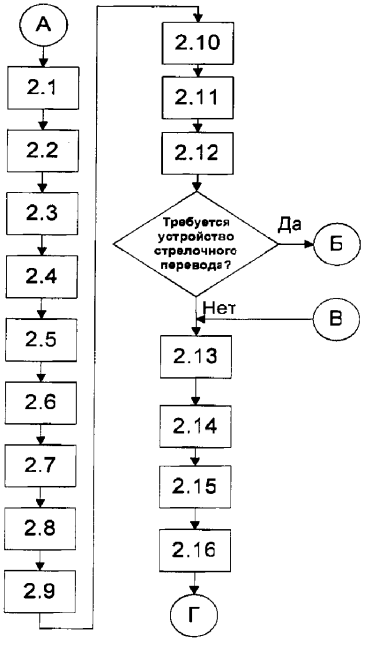
5.3.11 Устройство верхнего строения безбалластного пути с непрерывной рельсовой опорой на монолитных бетонных плитах по технологии данного класса систем безбалластного пути предусматривают непрерывную укладку на гидрозапорном слое монолитной бетонной плиты и формирование на ее верхней поверхности непрерывных подрельсовых опорных площадок с установленными проектом узлами рельсового скрепления согласно [18]. Для этого следует использовать машину, осуществляющую непрерывное бетонирование в движении (обычно на гусеничном ходу), обеспечивающую не только формирование подрельсовых площадок с высокой точностью, но и их дополнительное упрочнение.

Следом за первой машиной движется вторая, обеспечивающая заделку в бетон элементов анкерного или дюбельного крепления. В соответствии с проектом здесь может быть использована виброустановка анкеров или дюбелей в еще сырой бетон либо их установка после сверления соответствующих отверстий в уже схватившемся бетоне.

Эта технология соответствует технологии, описанной в 5.3.7, для устройства верхнего строения безбалластного пути с точечной рельсовой опорой на монолитных бетонных плитах.

5.3.11.1 Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с непрерывной рельсовой опорой на монолитных бетонных плитах представлен на рисунке 8.

Описание этого алгоритма с приведено в таблице 10.



Обозначения:

А – конец алгоритма в таблице 2;

Б – начало алгоритма в таблице 5;

В – конец алгоритма в таблице 5;

Г – начало алгоритма в таблице 11

Рисунок 8 – Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с непрерывной рельсовой опорой на монолитных бетонных плитах

Таблица 9 – Алгоритм строительства верхнего строения безбалластного пути с креплением рельсов к непрерывным опорам на монолитных бетонных плитах, изготавливаемых на строительной площадке

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.11.2.1	Подготовка и передача застройщиком (заказчиком) лицу, осуществляющему строительство (подрядчику, генподрядчику), строительной площадки Границы строительной площадки должны быть указаны в виде ширины полосы отвода Площадь и состояние строительной площадки должны соответствовать условиям договора на строительство	Договор на строительство Акт передачи строительной площадки
5.3.11.2.2	Выполнение лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), необходимых подготовительных мероприятий по обустройству строительной площадки в соответствии с 5.3.1.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Специальные проекты первоочередных мероприятий и работ по защите строительной площадки от воздействия неблагоприятных природных явлений и геологических процессов
5.3.11.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость персонала, участвующего в экспериментальном строительстве, с указанием обязанностей и компетентности Ведомость расхода материалов и элементов, уложенных в экспериментальный участок

Продолжение таблицы 10

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.11.2.3	Строительство экспериментального участка в соответствии с 5.2.1.3	Записи хронометрирования реальных сроков выполнения операций по технологическим картам и сроков логистического обеспечения Перечень проблем и несоответствий, возникших в процессе экспериментального строительства, и предложения по их разрешению Решение о переходе к полномасштабному строительству, согласованное со всеми причастными
5.3.11.2.4	Укладка гидрозапорного слоя безбалластного пути в соответствии с 5.3.1.4	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в гидрозапорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество, марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания
5.3.11.2.5	Укладка монолитного опорного бетонного слоя в соответствии с 5.3.1.5 и 5.3.7.2	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость бетона, уложенного в опорный слой, с данными замеров параметров бетонной смеси (тип, количество,

		марка цемента, параметры песка, воды и добавок, время от приготовления смеси до ее укладки) в соответствии с Правилами [14] Регистрация прочностных параметров бетона после его созревания Ведомость асфальтового слоя с данными замеров его параметров
5.3.11.2.6	Установка анкеров или дюбелей рельсовых скреплений в соответствии с 5.3.7.3 и с установленной проектом эпюрой скреплений	Документация на плиту (марка цемента, параметры песка, воды и добавок, эпюра подрельсовых опор, тип рельсового скрепления, дата и место изготовления) ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.11.2.7	Установка рельсовых скреплений в соответствии с 5.3.7.4 и с учетом непрерывности эластомерной ленты (непрерывной упругой рельсовой подкладки)	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Документация изготовителя по рельсовым скреплениям. Журналы производства работ
5.3.11.2.8	Доставка и раскладка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.8	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]

Окончание таблицы 10

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
5.3.11.2.9	Соединение рельсовых плетей и подрельсовых опор в соответствии с 5.3.1.9	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16]
5.3.11.2.10	Сварка рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.10	То же
5.3.11.2.11	Закрепление рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.11	»
5.3.11.2.12	Стыковое соединение рельсовых плетей в соответствии с 5.3.1.12	»
5.3.11.2.13	Шлифование рельсов в соответствии с 5.3.1.13	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ
5.3.11.2.14	Контроль допусков и качества производства работ в соответствии с 5.3.1.14	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Программы и методики испытаний Протоколы испытаний и ведомости промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба)

		Ведомость возвышения наружного рельса в кривых Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, попикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах и другие параметры, установленные в ПОС
5.3.11.2.15	Демонтаж строительной площадки и благоустройство территории в соответствии с 5.3.1.15	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Акты уполномоченных органов, местных администраций, природоохранных организаций
5.3.11.2.16	Приемка-сдача верхнего строения пути	ПОС, ППР и иная проектная и рабочая (организационно-технологическая) документация Журналы производства работ Протоколы испытаний и ведомости промеров, Акты приемки работ и другие документы в соответствии с Правилами [14]

5.3.12 Устройство стрелочного перевода безбалластного железнодорожного пути с креплением рельсов к непрерывной рельсовой опоре на монолитном бетонном основании следует производить в процессе устройства верхнего строения пути согласно проекту строительства.

Аналогично 5.3.6, 5.3.8 и 5.3.10, следует использовать устройство стрелочного перевода на железобетонных брусьях с применением анкерного или дюбельного крепления брусьев к основанию (гидрозапорному или опорному слою) и последующим омоноличиванием (если это установлено проектом строительства). Алгоритм таких работ рассмотрен в 5.3.2 и таблице 5 применительно к устройству стрелочного перевода для безбалластного пути с омоноличиванием шпал.

5.4 Строительство верхнего строения безбалластного пути на искусственных сооружениях

5.4.1 При строительстве верхнего строения безбалластного пути на мостах (виадуках, эстакадах) необходимо обеспечить следующие значения стабильности пути (для двухколейного пути из свариваемых рельсовых плетей):

- продольное смещение под действием вертикальной нагрузки – не более 10 мм;
- продольное смещение при торможении (ускорении) – не более 5 мм;
- вертикальное смещение на концах мостовых пролетов – не более 1,5 мм;
- величина прогиба мостовых пролетов для скорости V движения поезда:
- $V \leq 120$ км/ч: ..... не более 4,5 мм /3 м;
- $120 \leq V \leq 200$ км/ч: ..... не более 3,0 мм /3 м.

При этом вертикальные ускорения в движении не должны превышать 0,5g согласно Р-720 [15].

Указанные требования применимы также при строительстве безбалластного пути на корытообразных ферменных железобетонных балках, укладываемых горизонтально в грунт и имеющих в верхней части бетонный настил для укладки рельсов (как правило, с непрерывной опорой) согласно [18]. Эти искусственные

сооружения следует использовать для строительства железных дорог на местности со слабыми грунтами. Корытообразные конструкции таких искусственных сооружений, как правило, легче вынутого для их размещения грунта, а высокая изгибная жесткость позволяет использовать их в качестве мостов, виадуков и эстакад.

5.4.2 На переходных участках от безбалластного к балластному пути следует предусмотреть конструкцию с плавным изменением жесткости (переходной участок на балласте с балластной подушкой) и с длинами согласно проекту строительства, но не менее 25 м в соответствии со СНиП 32-04.

Начальный подъем рельсового пути на мостах необходимо обеспечивать за счет строительного подъема пролетных строений, а также изменения толщины опорного слоя. Стрела кривой начального подъема пути на пролетных строениях должна быть установлена проектами и не должна превышать $L/4400$. Строительный подъем допускается не предусматривать на пролетных строениях, прогиб которых от постоянной и временной нагрузок не превышает $L/4400$.

Понижение отметок рельсового пути на пролетных строениях по сравнению с участками над опорами не допускается.

5.4.3 Устройство безбалластного пути в тоннелях следует осуществлять в соответствии с 5.2. При этом обычно отсутствует необходимость в формировании гидроизолирующего бетонного слоя, а опорный бетонный слой может иметь меньшую толщину, устанавливаемую проектом.

Специфическими требованиями при устройстве безбалластного пути в тоннелях являются:

- необходимость организации водоотвода из тоннеля;

- необходимость доступа в тоннель специализированных транспортных средств на автомобильном ходу в случае чрезвычайных ситуаций.

Тем самым наиболее предпочтительным классом систем безбалластного верхнего строения пути в тоннелях являются системы с непрерывной рельсовой опорой и рельсом, встроенным в поверхность бетона.

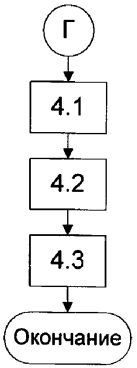
6 Контроль строительства безбалластного пути

6.1 Общие положения

Контроль работ по строительству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути должен быть произведен в соответствии с СТН Ц-01-95 [23], СНиП 32-01, СНиП 12-01, СНиП 3.01.04, требованиями проектов и настоящих рекомендаций. Общий алгоритм контроля работ по строительству безбалластного железнодорожного пути представлен на рисунке 9, а его описание приведено в таблице 11.

Приемка в эксплуатацию законченного строительством верхнего строения пути следует производить полностью или по очередям строительства в соответствии с проектами.

Для подтверждения требуемого уровня безопасности при приемке и вводе в эксплуатацию следует установить соответствие верхнего строения пути проектам, требованиям технических регламентов, национальным стандартам и сводам правил, в результате применения которых на добровольной основе обеспечено соблюдение требований технических регламентов.



Обозначения:

Г – окончание алгоритма на рисунках 2, 3, 4, 5, 6, 7

Рисунок 9 – Общий алгоритм контроля работ по строительству безбалластного железнодорожного пути

Таблица 11 – Описание алгоритма контроля работ по строительству безбалластного железнодорожного пути

№ этапа алгоритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
6.1.4.1	Производство лицом, осуществляющим строительство, необходимых контрольных мероприятий в соответствии с 6.2	Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР
6.1.4.2	Предоставление лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), исполнительной документации в соответствии с 6.3	Договор на строительство Проектная и рабочая документация, в том числе ПОС и ППР Исполнительная документация в соответствии с 5.4.3
6.1.4.3	Сдача лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), застройщику (техническому заказчику) завершенного строительством верхнего строения пути или его отдельных элементов	Договор на строительство Акты сдачи-приемки верхнего строения пути или его отдельных элементов Покилометровая, поперегонная ведомость уложенных материалов верхнего строения пути с указанием типа, количества, марки бетона, года укладки шпал; типа, длины, года проката рельсов; типа и количества скреплений в соответствии с Правилами [14, Приложение 15] Ведомость характеристики бесстыкового пути и учета температур закрепления сварных плетей в соответствии с Правилами [14, Приложение 16] Постанционная ведомость уложенных материалов верхнего строения пути с указанием назначения и номера пути, типа и числа скреплений в соответствии с Правилами [14, Приложение 17] Ведомость покилометрового запаса укладочных материалов

Окончание таблицы 11

№ этапа алго-ритма	Этапы алгоритма	Используемые документы
		Ведомость балласта, уложенного в путь по перегонам (станциям), с данными попикетного замера ширины балластной призмы поверху, толщины балластной подушки и балласта под шпалой в соответствии с Правилами [14, Приложение 18] Ведомость промеров положения кривых в плане (основные параметры, проектные и фактические стрелы прогиба) Ведомость возвышения наружного рельса в кривых. Ведомость балльной оценки состояния пути Исполнительные планы раздельных пунктов в масштабе 1:1000 с указанием разбивочных базисов, реперов, попикетных отметок головок рельсов, расположения зданий и сооружений в пределах полосы отвода; путей и стрелочных переводов с координатами их центров, основных элементов кривых, ширины междупутий на всех пикетах, водоотводных и искусственных сооружений, водопроводных и канализационных сетей, сигналов и других устройств Ведомость путевых и сигнальных знаков в соответствии с Правилами [14, Приложение 19] Ведомость защитных средств: переносных щитов, заборов, живой защиты и других в соответствии с Правилами [14, Приложение 20]

6.2 Пооперационный контроль

Пооперационный контроль следует проводить на производственных базах подрядных организаций, а также непосредственно при производстве работ.

Пооперационный контроль следует проводить представителями юридического лица, осуществляющего строительство, при участии представителей заказчика и, если это оговорено проектом, проектной организации, осуществляющей авторский надзор.

По результатам пооперационного контроля следует оформлять документы о соответствии выполненных технологических операций проектам, которые представляют рабочей комиссии по приемке железнодорожного пути после его строительства.

Пооперационный контроль следует проводить в полном соответствии с разработанными и утвержденными установленным порядком проектами, а также в соответствии с СТН Ц-01-95 [23] и СНиП 32-01. В процессе пооперационного контроля следует проверить:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций требованиям проекта и всем нормативным требованиям, распространяющимся на данные технологические операции;

- соблюдение технологических режимов, установленных проектами;

- соответствие показателей качества и безопасности выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Результаты пооперационного контроля должны быть внесены в журналы производства работ.

Все элементы верхнего строения пути и материалы, используемые при производстве работ, должны пройти обязательное подтверждение соответствия всем установленным требованиям и должны соответствовать Р НОСТРОЙ 2.26.10.

В процессе пооперационного контроля непосредственно при производстве работ следует проконтролировать следующее:

- состав, время доставки, степень однородности бетонной смеси по ГОСТ 7473 и ГОСТ 18105;

- очистка бетонируемых поверхностей от грязи, пыли, строительного мусора, масляных пятен и их подготовка к бетонированию в соответствии с принятой в проекте технологией;

- соответствие порядка действий по укладке бетонных слоев или бетонных плит технологиям и графику, указанным в проекте;

- прочностные характеристики уложенного бетона по ГОСТ 18105;

- соответствие проекту геометрических параметров укладываемых бетонных слоев (или железобетонных плит) верхнего строения пути;

- технологии укладки и сваривания рельсовых плетей;

- качество сварки и шлифования рельсовых стыков;

- точность настройки реперной системы;

- соответствие проекту геометрических параметров рельсовых нитей (например, с помощью прогибомера Бенкельмана; требуемыми величинами являются значения прогибов порядка 0,2 мм, если иное не указано в проекте);

- сертификаты рельсовых скреплений;

- технологии производства работ по скреплению рельсов;

- прижимное усилие рельсовых скреплений;

- электрическое сопротивление между рельсами и между рельсом и рельсовой опорой;

- геометрические параметры рельсового пути для установленных проектом строительства скоростей движения поездов.

Отклонение параметров верхнего строения пути от проектной документации, необходимость которого выявилась в процессе производства работ, допускается только на основании вновь утвержденной заказчиком проектной документации после внесения в нее соответствующих изменений в порядке, установленном Минтрансом РФ.

По мере готовности конструкций, которые влияют на безопасность движения и которые не могут быть проконтролированы после выполнения последующих работ (скрытые работы), подрядчик, осуществляющий строительство, в оговоренные сроки, но не позднее чем за три рабочих дня, извещает заказчика, представителей причастных органов государственного контроля (надзора) и авторского надзора о сроках выполнения соответствующей процедуры контроля. Выявленные такой процедурой недостатки должны быть устранены, о чем должны быть оформлены акты освидетельствования скрытых работ. До устранения выявленных недостатков и оформления новых актов освидетельствования скрытых работ выполнение последующих работ не допускается.

6.3 Оценка соответствия выполненных работ

Контроль результатов производства работ по устройству верхнего строения безбалластного пути должен быть произведен в соответствии с СТН Ц-01-95 [23], СНиП 32-01 и СНиП 3.01.04.

К процедуре контроля результатов работ по строительству верхнего строения пути лицо, осуществляющее строительство (подрядчик, генподрядчик), должно предоставить следующую исполнительную документацию:

- акты освидетельствования геодезической разбивочной основы участка строительства верхнего строения пути;

- акты разбивки осей участка строительства верхнего строения пути на местности;

- акты освидетельствования скрытых работ;

- акты освидетельствования ответственных конструкций;

- акты освидетельствования участков сетей инженерно-технического обеспечения;

- комплект рабочих чертежей с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесенных в них по согласованию с лицом, осуществившем подготовку проектной документации (проектировщиком), изменениях, сделанных лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ;

- исполнительные геодезические схемы и чертежи;

- исполнительные схемы и профили участков сетей инженерно-технического обеспечения;

- акты испытания и опробования технических устройств;

- результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных испытаний выполненных работ, проведенных в процессе пооперационного контроля;

- документы, подтверждающие проведение контроля качества и безопасности применяемых строительных материалов (изделий);

- иные документы, отражающие фактическое исполнение проектных решений.

Застройщик (заказчик) может выполнить контроль достоверности представленных лицом, осуществляющим строительство (подрядчиком, генподрядчиком), исполнительных геодезических схем и чертежей. С этой целью лицо, осуществляющее строительство (подрядчик, генподрядчик), должно сохранить до момента завершения приемки результатов работ закрепленные в натуре разбивочные оси и монтажные ориентиры.

7 Обеспечение требований по безопасности при производстве работ

7.1 Общие положения

При производстве работ по устройству верхнего строения безбалластного железнодорожного пути необходимо соблюдать требования СНиП 12-03, СНиП 12-04, СНиП 32-01, Правил [7], требования проектов, а также должны быть приняты дополнительные меры по обеспечению безопасности движения поездов (может быть использована Инструкция [12]).

Участки производства работ и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на людей. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Люди, находящиеся на строительной площадке, должны иметь соответствующую спецодежду и индивидуальные средства защиты.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать и не загромождать. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м.

7.2 Опасные зоны

На территории производства работ по строительству верхнего строения железнодорожного пути имеются следующие зоны действия потенциально опасных производственных факторов:

- зоны перемещения железнодорожного подвижного состава;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей и рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемным краном, определяют горизонтальной проекцией на землю траектории наибольшего наружного габарита перемещаемого груза (предмета),

увеличенной на расстояние отлета груза (предмета) при его падении. Для высоты 10 м подъема перемещаемого груза минимальное расстояние отлета груза при его падении принимается равным 4 м.

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяют в пределах 5 м.

7.3 Складирование материалов и элементов

Подавать и складировать материалы, элементы и строительные конструкции на рабочие места необходимо в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складировать материалы на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасности при выполнении работ и не стесняли проходы.

Складирование конструкций надлежит производить на выровненных и утрамбованных площадках на расстоянии не менее 2 м от крайнего рельса железнодорожного пути; при складировании между штабелями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м; каждая конструкция при складировании должна быть оперта на сквозные прокладки и подкладки, располагаемые в одной вертикальной плоскости.

7.4 Погрузочно-разгрузочные работы

Погрузочно-разгрузочные работы должны быть произведены механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Производство погрузочно-разгрузочных и монтажных работ при ветре более 15 м/с, гололеде и сильном дожде запрещается.

Запрещается поднимать краном элементы, засыпанные грунтом, снегом или примерзшие к земле; во всех случаях подъема элементов грузовой полиспаст крана должен занимать вертикальное положение, подтягивание элементов крюком крана запрещается; подходить к монтируемому элементу разрешается только после того, как зазор между нижней поверхностью элемента и местом установки не будет превышать 10 см; точную центровку элемента перед установкой

в проектное положение необходимо производить на весу при помощи монтажных ломиков.

Укладываемые элементы (кроме балласта) при высоте до 12 см необходимо располагать на расстоянии от наружной грани головки крайнего рельса не ближе 2 м, а при большей высоте – не ближе 2,5 м с разрывами между штабелями не менее 2,5 м и проходами в 1 м.

7.5 Эксплуатация путевых машин и инструментов

Эксплуатация путевых машин и прочей техники должна быть произведена в соответствии с установленными правилами (Правила [13] и другие).

К работе должны быть допущены машины, механизмы и инструменты, освидетельствованные и испытанные в установленном порядке, а также полностью укомплектованные в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. Запрещается эксплуатация машин, у которых неисправны:

- тормоза ходовых частей;
- грузоподъемное оборудование;
- звуковая и световая сигнализация;
- электрооборудование;
- приборы безопасности.

Работоспособность блокирующих устройств, состояние заземлений, ограждений, защитных средств необходимо проверять перед каждым выходом путевой машины на работу.

К управлению путевыми машинами и их обслуживанию допускают лиц, прошедших соответствующую подготовку и имеющих удостоверение.

Работы по устранению возникших неисправностей, смазыванию узлов на путевых машинах должны быть произведены только после их полной остановки и остановки силового привода.

Запрещается оставлять машины, отдельные механизмы или оборудование с работающим двигателем.

Численность работников, перевозимых на путевых машинах, не должна превышать нормы, установленной инструкциями по эксплуатации этих машин. Запрещается перевозка лиц, не имеющих отношения к работе, на путевых машинах.

По окончании производства работ путевые машины и прочая техника должны быть отогнаны на предусмотренные проектами стояночные места и закреплены в соответствии с Правилами [7].

Приложение А

(обязательное для безбалластного пути на шпалах)

Принудительный ввод рельсовых плетей в оптимальную температуру закрепления

А.1 В случаях необходимости укладки рельсовых плетей при температуре рельсов ниже оптимальной более чем на 5 °С, следует использовать принудительные способы ввода плетей в оптимальную температуру закрепления.

Принудительные способы ввода плетей в оптимальную температуру закрепления также следует применять:

- перед сваркой эксплуатируемых плетей, ранее уложенных и закрепленных при температуре ниже оптимальной более чем на 5 °С;

- при восстановлении оптимальной температуры закрепления плетей, подверженных угону, или на участках, где плети восстанавливались сваркой, при температурах ниже оптимальной температуры закрепления более чем на 5 °С.

А.2 Принудительный ввод плетей в оптимальную температуру закрепления следует выполнять с использованием гидравлических натяжных устройств (далее – ГНУ) или нагревательных установок, работающих на жидком или других видах топлива, или при одновременном воздействии на путь ГНУ и нагревательной установки.

А.3 Основными условиями применения ГНУ и нагревательных установок являются обеспечение снижения сопротивлений перемещениям плетей и равномерность их удлинения.

А.4 При использовании ГНУ для снижения сопротивлений перемещению плети в прямых и в кривых участках пути радиусами 800 м и более должны быть использованы парные пластины, роликовые опоры. Указанные средства следует применять независимо от типа скреплений. В кривых участках пути радиусами менее 800 м необходимо использовать скрепления и опорные и боковые ролики в соответствии с проектами. Опорные ролики следует устанавливать на каждой 15-й шпале, а боковые:

- в кривых радиусами 500 – 799 м – на каждой 15-й шпале;

- в кривых радиусами 350 – 499 м – на каждой 10-й шпале;

- в кривых радиусами 250 – 349 м – на каждой 6-й шпале.

Возможно использование сочетания: парные пластины или роликовые опоры и боковые ролики (в кривых радиусами менее 800 м).

На участках со скреплениями АРС-4 при принудительном вводе плетей в оптимальную температуру закрепления для снятия сопротивлений перемещениям плети в кривых радиусами менее 800 м следует применять специальные опорные ролики в соответствии с проектами.

Опорные ролики следует устанавливать на стойки анкера:

- в кривых радиусами 500 – 799 м – на каждой 15-й шпале;
- в кривых радиусами 350 – 499 м – на каждой 10-й шпале;
- в кривых радиусами 250 – 349 м – на каждой 6-й шпале.

При отсутствии опорных и боковых роликов для участков со скреплениями ЖБР и опорных роликов для участков со скреплениями АРС независимо от плана линии плети следует вывешивать на парные полиэтиленовые пластины или катучие роликовые опоры.

При принудительном вводе плетей в оптимальную температуру закрепления с использованием нагревательных установок необходимо обеспечить сохранность неметаллических элементов промежуточных скреплений при воздействии на них пламени горелок. Для этого плети на каждой 15-й шпале следует вывешивать на парные пластины, из которых нижняя толщиной 5 – 6 мм должна быть выполнена из полиэтилена или другого материала с коэффициентом трения по стали не более 0,1 – 0,12, а верхняя металлическая – толщиной 2,5 – 3 мм.

А.5 Перед началом работ с использованием ГНУ необходимо определить план линии на участках бесстыкового пути, где плети планируется вводить в оптимальную температуру закрепления, наличие средств для снятия сопротивлений перемещениям плети, включающих парные пластины, ролики диаметром 20 – 22 мм, специальные ролики для скреплений типов ЖБР, АРС-4, установить ожидаемую температуру рельсов при производстве работ, выполнить расчеты по определению изменения длины плети, растягивающего усилия и длин анкерных участков.

А.6 В прямых и кривых радиусами 800 м и более при наличии парных пластин или роликов диаметром 20 – 22 мм, а также в кривых радиусами 500 – 799 м при наличии опорных и боковых роликов для скреплений типа ЖБР-65 и опорных роликов для АРС-4 плети длиной 800 м и менее следует вводить в оптимальную температуру закрепления при перепадах температуры плети относительно оптимальной не более 25 °С с растяжением плети в одном направлении.

В кривых участках пути при отсутствии специальных роликов для скреплений типов АРС-4, ЖБР-65 и других необходимо дополнительно встряхивать плети ударным механизмом с клиновым упором.

При наличии на плети S-образных и одиночных кривых радиусами 499 м и менее ввод плетей длиной более 650 м следует производить полуплетями.

А.7 Удлинение плетей перед вводом их в оптимальную температуру закрепления следует определять по формуле:

$$\Delta L = \alpha L \Delta t, \qquad (А.1)$$

где ΔL – изменения длины плети, мм;

α – коэффициент температурного расширения рельсовой стали, равный 0,0000118;

L – длина плети, мм;

Δt – перепад температуры рельсовой плети при проведении работ относительно планируемой температуры закрепления, °С.

Усилия для создания расчетных удлинений в плетях N_t следует определять по формуле:

$$N_р = N_t + N', \qquad (А.2)$$

где $N_р$ – растягивающее усилие, Н;

N_t – усилие, необходимое для растяжения плети, определяемое из условия $N_t = \alpha EF\Delta t$, где $E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа ($2{,}1 \cdot 10^6$ кг/см²) – модуль упругости рельсовой стали, F – площадь поперечного сечения рельса, см²;

N' – усилие, необходимое для преодоления сопротивления перемещения плети при ее удлинении, принимаемое равным $0{,}1N_t$.

Длину анкерного участка со стороны неподвижного торцевого сечения конца плети $l_{ан1}$ следует определять по формуле, м:

$$l_{ан1} \geq N_t/r + 5, \qquad (А.3)$$

где r – погонное сопротивление сдвигу рельсошпальной решетки в балласте по одной рельсовой нити, в уплотненном балласте $r = 12$ кН/м, а в неуплотненном $r = 7$ кН/м.

Длину анкерного участка в месте установки ГНУ со стороны подвижного конца плети $l_{ан2}$ следует определять по формуле, м:

$$l_{ан2} \geq N_р/r + 5. \qquad (А.4$$

А.8 Анкерные участки должны быть размещены вне плети, вводимой в оптимальную температуру закрепления, и, как правило, со стороны неподвижного конца включать уравнительный пролет и часть примыкающей к нему плети. Анкерный участок со стороны подвижного конца также может включать уравнительный пролет и часть примыкающей к нему плети. При отсутствии уравнительного пролета анкерный участок полностью будет размещен на примыкающей плети. В пределах анкерных участков стыковые болты и шурупы скреплений должны быть затянуты с нормативным моментом затяжки, а монорегулятор скреплений АРС-4

установлен на четвертую позицию. Балластная призма заполнена и уплотнена. При перепаде температуры закрепления плети относительно ее температуры при производстве работ на 20 °С и более обычные стыковые болты в пределах анкерных участков необходимо заменить на высокопрочные и затянуть их крутящим моментом 1 100 Н·м.

А.9 Для контроля равномерности удлинения плети на подошву рельса в створе с краем подкладки (скрепления ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШ), в створе с боковой гранью упорной скобы (скрепления ЖБР-65, ЖБР-65Ш, W-30) и боковой грани анкера АРС-4 и Pandrol-350 следует наносить через каждые 50 м контрольные риски на плетях, а затем расчетные риски, смещения которых относительно контрольных необходимо определять в соответствии с проектами (может быть использован п. 4.6.3 Инструкции [7]).

После совпадения расчетных рисок на рельсе с контрольными сечениями на шпалах ±3 мм, плети должны быть закреплены.

А.10 Плеть следует закреплять от ее подвижного конца к неподвижному. Для более точного фиксирования температуры закрепление плетей следует осуществлять на протяжении ($N_р/r$ + 5) м подвижного конца плети на каждой шпале и на каждой второй – пятой шпалах на остальном протяжении, после чего необходимо снять ГНУ и собрать стыки. Затем плети закрепляют на остальных шпалах.

А.11 Нагревательные установки следует применять при удлинении плетей длиной 800 м и менее. Нагрев плетей необходимо осуществлять в одном направлении от неподвижного конца к подвижному. При длинах плетей более 800 м, но не более 1600 м нагрев плетей следует осуществлять полуплетями от середины плети.

При длине плетей 800 м и менее анкерный участок следует устраивать на уравнительном пролете, при необходимости с заходом на соседнюю плеть. Длину анкерного участка следует определять с учетом сил сопротивления при удлинении нагреваемой плети, которые для плети длиной 800 м, вывешенной на парные пластины, в сумме не превышают 100 – 150 кН, для чего достаточно в зоне уравнительного пролета затянуть с нормативной затяжкой стыковые болты и подтянуть до нормативного значения болты промежуточных рельсовых скреплений.

А.12 При нагреве плети следует вывешивать на каждой 15-й шпале на парные пластины, нижняя из которых толщиной 5 – 6 мм – полиэтиленовая, а верхняя толщиной 2 – 2,5 мм – металлическая, или на подвесные ролики.

А.13 После разбивки плети на участки длиной 50 м, нанесения на них контрольных и расчетных сечений необходимо приступить к нагреву плетей.

В процессе нагрева следует отслеживать совпадение расчетных рисок на плети с контрольными на шпале. При их несовпадении необходимо уменьшить рабочую скорость движения нагревательной установки, следует использовать ударный механизм с клиновым упором и с его помощью добиться, чтобы расчетные риски на рельсовой плети совпали с контрольными на шпале.

Закрепление плетей при нагреве следует производить вслед за нагревательной установкой.

Библиография

[1] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ

[2] Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»

[3] Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[4] Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ

[5] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» (принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710)

[6] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности высокоскоростного железнодорожного транспорта» (принят Решением Комиссии Таможенного союза от 15.07.2011 г. № 710)

[7] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (утверждены Приказом Минтранса РФ от 21.12.2010 г. № 286)

[8] Инструкция по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути (утверждена Распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г. № 2788р)

[9] Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути (утверждены Распоряжением ОАО «РЖД» от 18.01.2013 г. № 75р)

[10] Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»

[11] Специальные технические условия для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной пассажирской железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург» (согласованы Письмом Минрегиона РФ от 28.07.2009 г. № 23683-ИП/08, дата и номер заключения: 27.07.2009 г. № 219-08)

[12] Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ (утверждена Распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2012 г. № 2790р)

[13] ПБ 10-382-00 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 31.12.1999 г. № 98)

[14] Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством, усилением, реконструкцией объектов федерального железнодорожного транспорта (утверждены МПС РФ 25.12.2000 г. № ЦУКС-799)

[15] Р-720 Устройство безбалластного железнодорожного пути, ОСЖД, 1998

[16] Р-720/1 Основные технические требования к проектированию и строительству земляного полотна для безбалластного пути, ОСЖД, Варшава, 2012

[17] ЦП-774 Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути

[18] «Track compendium», First edition, Lichtberger B, Eurail Press, 2005

[19] Contract U260 «University light rail. Trackwork contract specifications» 2008

[20] UIC Code 776-2 «Design requirements for rail – bridges, based on interaction phenomena between train, track and bridge», 2009

[21] СТО 03218298-03.01-2007 Смеси горячие асфальтобетонные литые и литой асфальтобетон на их основе. Технические требования

[22] Инструкция по определению мест со сверхнормативной намагниченностью рельсов в пути и на рельсосварочных предприятиях (утверждена Распоряжением ОАО «РЖД» от 09.01.2013 г. № 5р)

[23] СТН Ц-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм

[24]	ТУ 0921-195оп-01124323-2005	Рельсы железнодорожные типа Р65 для высокоскоростного пассажирского движения. Технические условия
[25]	ТУ 2244-002-62506833-2004	Пенополистирол листовой экструдированный
[26]	ТУ 8397-004-05772227-01	Полотно нетканое иглопробивное «Геотекс»
[27]	РД 11-05-2007	Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства

ОКС: 93.100 ОКПД-2: 42.12.10.110

Виды работ 26.3 по приказу Минрегиона России от 30 декабря 2009 г. № 624

Ключевые слова: железные дороги, верхнее строение пути, безбалластное основание, строительство, контроль, требования к результатам работ

Рекомендации

Железные дороги

ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ НА БАЛЛАСТНОМ ОСНОВАНИИ

Правила строительства, контроль выполнения
и требования к результатам работ

Р НОСТРОЙ 2.26.9-2013

Заказ № 209.

Подготовлено к изданию Издательско-полиграфическим предприятием ООО «Бумажник»
тел.: 8 (495) 971-05-24, 8-910-496-79-46
e-mail: gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru