



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГОРИЗОНТ»**

Свидетельство № 0239-2017-3849063052-П-060 от 29 марта 2017 г.

Заказчик - Филиал ПАО «ТрансКонтейнер» на ВСЖД

**Расчет для модернизации подкранового пути 4
площадки (инв.номер 013/01/00000022, усл.номер 38-
38-01/128/2006-385) контейнерного терминала ст.
Батарейная филиала ПАО "ТрансКонтейнер" на
Восточно-Сибирской железной дороге**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 3 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА»

Часть 1 «Расчет подкранового пути»

7-2018-ТКР

Том 2



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ГОРИЗОНТ»

Свидетельство № 0239-2017-3849063052-П-060 от 29 марта 2017 г.

Заказчик - Филиал ПАО «ТрансКонтейнер» на ВСЖД

**Расчет для модернизации подкранового пути 4
площадки (инв.номер 013/01/00000022, усл.номер 38-
38-01/128/2006-385) контейнерного терминала ст.
Батарейная филиала ПАО "ТрансКонтейнер" на
Восточно-Сибирской железной дороге**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 3 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА»

Часть 1 «Расчет подкранового пути»

7-2018-ТКР

Том 2

Генеральный директор



Главный инженер проекта



Лесюта О.С.

Харитонов О.Н.

Обозначение	Наименование	Примечание
7-2018-С	Содержание	2
7-2018-СП	Состав проекта	3
7-2018-ТКР.ПЗ	Пояснительная записка	4
7-2018-ТКР	План	20



						7-2018-ТКР.С				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал		Петров			04.18	Содержание		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Харипонова О.Н.			04.18			П		1
								ООО «ГОРИЗОНТ»		

Согласовано

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
РАЗДЕЛ 1 «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА»			
1	7-2018-ПЗ	Пояснительная записка	
РАЗДЕЛ 3 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА.»			
2	7-2018-ТКР	Расчет подкранового пути	
РАЗДЕЛ 5 «ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»			
3	7-2018-ПОС	Организация строительства	
РАЗДЕЛ 9 «СМЕТА НА СТРОИТЕЛЬСТВО»			
4	7-2018-СМ	Сводный сметный расчет	
РАЗДЕЛ 10 «ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ»			
5	7-2018-ИД	Рабочая документация	

РАЗДЕЛ 2 «ПРОЕКТ ПОЛОСЫ ОТВОДА», РАЗДЕЛ 4. «ЗДАНИЯ, СТРОЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, ВХОДЯЩИЕ В ИНФРАСТРУКТУРУ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА», РАЗДЕЛ 6 «ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО СНОСУ (ДЕМОНТАЖУ) ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ», РАЗДЕЛ 7 «МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ», РАЗДЕЛ 8 «МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ» не разрабатываются.

						7-2018-СП		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Состав проектной документации		
Разработал	Беляева				04.18			
Проверил	Попова				04.18			
ГИП	Харитонов				04.18			
Н.контр.	Лесюта				04.18			
						Стадия		
						Лист		
						Листов		
						П		
						1		
						ООО «Горизонт»		
						Формат		
						А4		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Согласовано

1 Характеристика кранового пути

В качестве подрельсовых опорных элементов применены железобетонные подкрановые балки, в качестве направляющих - крановые рельсы К65 по ГОСТ Р 51685—2013.

Соединение рельсов между собой обеспечивается стыковыми скреплениями, состоящими из четырехдырных стыковых накладок и болтов с шайбами.

Для прикрепления рельсов к подрельсовым опорным элементам применены промежуточные скрепления, состоящие из металлических прижимов (лапок) и шпилек. Шаг креплений - 0,6м.

Не допускается эксплуатировать крановый путь со следующими дефектами направляющих:




- вертикальным износом головки рельса свыше 4,2мм от неизношенного профиля, горизонтальным износом головки рельса свыше 10,5мм от неизношенного профиля или приведенным износом головки рельса (вертикальный износ плюс половина горизонтального) свыше 9,4мм от неизношенного профиля;
- деформации поверхности катания головки рельса в просвете более 1,5мм;
- плавными вмятинами и забоинами головки рельса свыше 2мм;
- равномерным наплывом на боковых гранях головки рельса без признаков трещин и расслоений свыше 2мм;
- кривизной головки рельса (стрелой прогиба в горизонтальной плоскости) более 2мм на участке 2000мм;
- с трещинами и с выколами поверхности головки рельса.

Путевое оборудование

На каждом крановом пути устанавливаются четыре тупиковых упора. Тупиковые упоры ударного типа.

Тупиковые упоры устанавливаются на крановом пути на расстоянии 1000мм (не менее 500мм от конца балки кранового пути) так, чтобы их рабочая поверхность была направлена в сторону ходовых колес крана, и чтобы наезд крана происходил одновременно на два упора. Элементы тупиковых упоров соединяются между собой на болтах и сварке.

Отключающие устройства передвижения крана (концевые выключатели) входят в

						7-2018-ПЗ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
Разработал		Петров			04.18	Пояснительная записка		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Попова			04.18			П	1	17
ГИП		Харитонов			04.18			ООО «Горизонт»		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

г) пружинные шайбы по конструкции и размерам должны соответствовать ГОСТ 19115;

Использование крепежных изделий без клейма, маркировки, в том числе второго сорта по характеристике Минчермета РФ, а также изготовленных из автоматных сталей, не допускается.

Гайки болтов должны быть закреплены от самоотвинчивания постановкой под нее пружинной шайбы по ГОСТ 19115. Не допускается совместная установка под гайку пружинной и круглой шайбы.

Рекомендации по устройству кранового пути

Изготовление металлоконструкций производить в соответствии с требованиями СНиП III-18-75* "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ".

Технологический процесс сварки должен обеспечивать требуемое качество сварных соединений, а также минимальные усадочные и остаточные напряжения и деформации элементов.

Монтаж металлоконструкций выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2011 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 49.13330.2010 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования", СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

Заварка дефектов сварных швов, выявленных в процессе приёмки сварных соединений или при освидетельствовании кранового пути, должна производиться тем же методом и с использованием тех же сварочных материалов, которыми выполнялась сварка.

Все монтажные сварные соединения выполнять по ГОСТ 5264-80 сваркой ручной электродами по ГОСТ 9467.

К производству монтажных сварочных работ допускаются сварщики, выдержавшие испытания в соответствии с "Правилами испытания электросварщиков и газосварщиков".

Все электроды должны иметь сертификаты.

Свариваемые детали из листового, сортового, фасонного проката перед сваркой должны быть выправлены, очищены от грязи, масла, окалины, свариваемые кромки должны быть сухими, не должны иметь заусенцев, надрывов, трещин и других дефектов.

Сварные швы не должны иметь пороков в виде пор, непроваров, подрезов и по окончании сварки должны быть очищены от шлаков, наплывов, брызг металла и окалины.

Сварные швы должны иметь ровную мелкочешуйчатую поверхность и плавные переходы к основному металлу.

По окончании сварочных работ сварные швы должны быть приняты техническим контролем.

Изм. №	полл.	Полп. и дата	Взам. инв. №
--------	-------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

7-2018-ПЗ

Лист
3

Нижнее строение пути

Земляное полотно в зоне укладки пути очистить от отходов строительных материалов, посторонних предметов и растительного слоя почвы.

Продольный уклон площадки земляного полотна должен быть не более 0,002.

Поперечный уклон площадки земляного полотна должен быть 0,01 и спланирован в сторону водоотводных канав, имеющих уклон не менее 0,003.

Степень плотности грунта проверять под каждой балкой. Результаты проверки необходимо занести в «Акт сдачи рельсового пути в эксплуатацию». Плотность грунта определять любым современным методом.

Засыпку и уплотнение траншей, канав и пазух, над которыми должны сооружаться рельсовые пути, производить с соблюдением правил и норм, предусмотренных для земляного полотна.

До начала работ по устройству верхнего строения пути заезд машин и механизмов на подготовленное земляное полотно не допускается.

При отметке земляного полотна ниже уровня дна водостока строительной площадки необходимо выполнить водосборник рельсового пути, из которого накапливающуюся воду откачивать по мере ее сбора.

Верхнее строение пути

В качестве балластного материала использовать:

- гравий с фракцией частиц 3-60мм с содержанием частиц нормального размера зерен не менее 50% по массе.

Балластная призма должна отсыпаться с равномерным послойным уплотнением. Уплотнение балласта производить с помощью виброуплотняющих машин или электро-трамбовок.

Плотность балласта призмы проверять по длине через 12,5м, под каждой ниткой до укладки железобетонных балок, любым из существующих методов.

Запрещается укладывать в рельсовые пути рельсы, ранее изъятые из эксплуатации по следующим дефектам:

- поперечные трещины в головке рельса и излом из-за внутренних надрывов;
- поперечные трещины в головке рельса и изломы из-за недостаточной контактно-усталостной прочности металла;
- поперечные трещины в головке рельса и изломы из-за трещин, вызванных проходом колес с ползунами;
- поперечные трещины в головке рельса и изломы из-за трещин в закаленном слое

Изм. №	полл.	Полл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	7-2018-ПЗ	Лист 4
------	---------	------	-------	---------	------	-----------	-----------

металла;

- излом рельса по всему сечению, вызванный проходом колес с ползунами.

Рельсы должны стыковаться между собой двумя накладками с помощью болтов, пружинных шайб и гаек.

Рельсовые стыки должны быть закреплены полным числом болтов. Болты должны быть смазаны и поставлены гайками поочередно внутрь и наружу колеи пути.

Требования к механической обработке:

- механическая обработка должна производиться по размерам, допускам и параметрам шероховатости поверхности в соответствии с указаниями в рабочих чертежах;
- обработанные поверхности деталей не должны иметь заусенцев, забоин, искажения профиля и других механических повреждений; острые кромки на деталях должны быть притуплены;
- предельные отклонения свободных размеров, не указанных в чертежах, должны быть выдержаны по IT 16/2 ГОСТ 25347;
- резьба не должна иметь искажений профиля, забоин и выхватов; на концах резьбы должны быть заходные фаски;
- выход резьбы, сбег, недорезы, проточки и фаски, не оговоренные на чертежах, должны быть выполнены по ГОСТ 10549;
- резьба на деталях должна быть полной; допускаются мелкие местные срывы резьбы не более половины витка; на заходных частях заусенцы, загибы и другие дефекты не допускаются.

Требования к сборке:

- на деталях, поступающих на сборку, загрязнение, забоины, царапины и коррозия не допускаются;
- концы шплинтов не должны быть загнуты под острым углом;
- резьбовые соединения должны быть законтрены;
- затягивание болтов и гаек должно производиться исправным инструментом; концы болтов и шпилек должны выступать над гайкой на 1-2 нитки.
-

Укладка рельсового пути

Прямолинейность рельсового пути проверяется натянутой струной или геодезическим прибором.

Горизонтальность рельсовых путей на всем протяжении пути необходимо проверять нивелировкой по головке рельса в средней части и зоне болтового стыка на каждом звене.

Выверка рельсового пути должна производиться по результатам проверки при от-

Изм. №	полл.	Полл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

7-2018-ПЗ

Лист
5

клонении размеров колеи, прямолинейности и горизонтальности. Бровки балластной призмы выравнивать параллельно рельсовым нитям при обеспечении одинакового откоса и плеча балластной призмы на всем протяжении пути.

На рельсовых путях следует предусмотреть участок длиной 12м с допускаемыми продольным и поперечным уклонами не более 0,001 для стоянки крана в нерабочем состоянии. Около участка следует установить табличку с надписью «Место стоянки крана».

Соприкасаемые поверхности деталей упора обезжирить и очистить стальными щетками для получения коэффициента трения 0,35.

Установить упоры необходимо так, чтобы буферная часть крана одновременно касалась обоих амортизаторов упора.

Тупиковые упоры окрасить в отличительный (красный) цвет.

Выключающие линейки концевых выключателей механизма передвижения крана на концах рельсового пути должны устанавливаться таким образом, чтобы отключение двигателя механизма передвижения происходило на расстоянии 3 м от буферной части крана до амортизаторов тупиковых упоров.

В процессе эксплуатации должно производиться периодическое покрытие выключающих линеек в отличительный цвет, хорошо различаемый крановщиком.

В целях недопущения хождения по путям посторонних лиц, должны быть выставлены предупредительные надписи: «Входить на рельсовый путь посторонним лицам запрещается!».

Установку ограждения рельсовых путей выполнить с учетом обеспечения прохода под выступающими частями крана, высотой не менее 2м в свету, но на расстоянии не менее 10м от крайнего рельса.

Ограждение рельсовых путей выполнить сигнальными, удовлетворяющим требованиям ГОСТ 23407-78.

Для заделки стоек ограждения в грунтовое основание использовать тяжелый бетон класса В10.

Заземление рельсовых путей

Заземление рельсовых путей выполнить в соответствии со СНиП 3.05.0685.

Заземление необходимо сделать независимо от существующей системы электроснабжающей сети - глухозаземленной нейтралью.

При глухозаземленной нейтрали заземление выполнить путем соединения металлоконструкций крана и рельсовых путей с заземленной нейтралью через нулевой провод линии, питающей кран.

Изм. №	полл.	Полл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	7-2018-ПЗ	Лист 6

Рельсы кранового пути должны быть надежно соединены на стыках (проверкой перемычек) для создания непрерывной электрической цепи и заземлены путем присоединения их к искусственным заземлителям.

Корпус кнопочного аппарата управления крана, управляемого с пола, должен быть выполнен из изоляционного материала.

Антикоррозийная защита вновь устанавливаемых элементов

Работы по антикоррозийной защите конструкций выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.04.03-85 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Окрасочная антикоррозийная защита стальных конструкций принята в соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 "Защита строительных конструкций от коррозии":

а) степень очистки поверхностей стальных конструкций под лакокрасочное покрытие согласно таблице 30 СНиП 2.03.11-85 должна быть не ниже 3; б) антикоррозийное покрытие стальных конструкций должно быть:

-два слоя грунтовок ГФ-021 по ГОСТ 25129-82*;

-два слоя эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76.

При отсутствии указанных выше марок грунтовок и эмалей возможна их замена на материалы, приведенные в приложении 15 СНиП 2.03.11-85, допускаемые для антикоррозийной защиты стальных конструкций на открытом воздухе.

Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать классу IV по ГОСТ 9.032-74.

Эксплуатация рельсовых путей

Рельсовый путь, оборудованный системой заземления, упорами и выключающими линейками, следует 5 раз обкатать краном без груза и 3 раза с полной нагрузкой, после чего необходимо провести нивелировку и просевшие участки пути выправить подбивкой балласта под опорные элементы.

Перед началом эксплуатации необходимо составить акт сдачи рельсового пути в эксплуатацию, к которому прилагаются документально оформленные результаты нивелировки, а также схема геодезической съемки поперечного и продольного профилей рельсового пути.

Готовность рельсового пути к эксплуатации подтверждается актом сдачи-приемки пути по форме в соответствии с прил.8 ПБ10-14 или актом комплексного обследования крановых путей.

Разрешение на эксплуатацию рельсового пути выдается инженерно-техническим ра-

Изм. №	полн.	Полн. и дата	Взам. инв. №
--------	-------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

7-2018-ПЗ

Лист

7

ботником по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, тары, грузо-захватных приспособлений, назначенным согласно требований нормативных документов, на основании акта сдачи-приемки или комплексного обследования крановых путей.

При эксплуатации рельсовых путей необходимо вести постоянное наблюдение за их состоянием и особенно за звеном для стоянки крана в нерабочее время. Плановая проверка состояния рельсового пути должна производиться после каждых 20-24 смен работы мастером или прорабом, отвечающим за исправное состояние пути, с записью результатов проверки в сменно журнале крана. Кроме периодических осмотров и проверок рельсового пути лицами ответственными за исправное состояние пути, должны проводиться дополнительные осмотры и проверки в случаях особо неблагоприятных метеорологических условий (ливней, снежных заносов, таяния снега и т.п.) или при наличии неустойчивых участков пути. При обнаружении неисправностей приступать к работе запрещается до их полного устранения.

Эксплуатация заземления должна осуществляться в соответствии с «Правилами технической безопасности при эксплуатации установок потребителей».

Измерение сопротивления заземления рельсового пути следует производить не реже одного раза в год в период наименьшей электропроводности почвы, а также после каждого ремонта рельсового пути, производимого по результатам плановой проверки его состояния.

По результатам плановой проверки состояния рельсового пути при необходимости следует:

- произвести рихтовку нитей рельсового пути и выправку их по уровню;
- заменить дефектные рельсы, рельсовые скрепления;
- подтянуть ослабленные болтовые соединения;
- доукомплектовать недостающие болтовые соединения;
- обеспечить правильность установки и укрепить тупиковые упоры и ограничители передвижения;
- очистить водоотвод от мусора и посторонних предметов.

Кроме плановых проверок состояния рельсового пути следует производить дополнительные его осмотры при особо неблагоприятных метеорологических условиях (ливнях, снежных заносах, таянии снега и т.п.).

При эксплуатации рельсового пути водоотвод необходимо периодически очищать от заиливания, мусора и посторонних предметов.

Изм. №	полл.	Полл. и дата	Взам. инв. №
--------	-------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

7-2018-ПЗ

В зимний период рельсы, промежуточные рельсовые крепления, включающие ли-нейки, перемычки заземления и тупиковые упоры должны быть очищены от снега. Во время таяния снега следует тщательно очищать водоотвод.

Не допускается эксплуатация рельсового пути:

- при продольном уклоне путей - более 0,002;
- при поперечном уклоне путей - более 0,01;
- при дефектах рельсов, указанных в п.6.7;
- при отклонении колеи от размера указанного в Приложении 7 РД 10-117-95;
- при упругой просадке рельсовых путей под колесами крана более 8мм;
- при отсутствии тупиковых упоров и выключающих линеек или их установке, не соответствующей 7.5-7.7;
- при отсутствии или неисправности заземления;
- при отсутствии организованного водоотвода от земляного полотна.

Выправку рельсового пути в местах просадок следует производить двумя реечными домкратами ДР-5М по ТУ 36-123-75, установив их соосно на 0,5м от концов балки.

Контроль качества пути

Контроль качества пути должен производиться не реже одного раза в месяц, каждый раз после ливневых дождей и в период оттаивания грунта через каждые 5-10 дней. Контроль осуществляется путем проверки отметок головки рельсов и ширины колеи.

Размер колеи должен проверять через каждые 6м на всем протяжении пути. Горизонтальность пути необходимо проверять нивелировкой через каждые 6м на всем протяжении.

Допускаемые отклонения при устройстве путей указаны в Приложении 7 РД 10-117-95.

Обнаруженные при проверке превышения указанных допусков должны устраняться до начала работы крана.

При систематической осадке путей необходимо произвести дополнительное уплотнение земляного полотна.

Железобетонные шпалы

В железобетонных шпалах, плитах, балках не должно быть:

- сплошных опоясывающих, торцевых или продольных (проходящих через оба отверстия для шпилек или закладных болтов) трещин длиной более 100 мм с раскрытием более 5 мм;

Изм. №	полл.	Полл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

7-2018-ПЗ

- сколов бетона, расположенных у отверстия под шпильки или закладные болты, захватывающих более 30% площади подрельсовой площадки;
- сколов бетона до обнажения арматуры, а также иных сколов бетона на участке длиной более 250 мм и глубиной более 60 мм;
- разрушений, рыхлости бетона в подрельсовой части, доходящих до втулок, т.е. разрушений узла прикрепления рельса к опорному элементу;
- обнажения арматуры;
- ослабления или разрыва арматуры (стержня);
- непрямолинейности подрельсовой площадки более 5 мм.

2 Расчет параметров верхнего строения кранового пути

Определить параметры верхнего строения кранового пути козлового крана КК-Кнт 45-25/5/7-12,5-А6, У1 необходимые для обеспечения его необходимой прочности и деформативности.

2.1 Характеристики крана

- Кран козловой контейнерный КК-Кнт 45-25/5/7-12,5-А6, У1

Режим работы кран – А6.

Грузоподъемность – 45 т.

Нормативная нагрузка на ось – 210 кН (21,4 т).

Опорная база крана показана на рис. 3

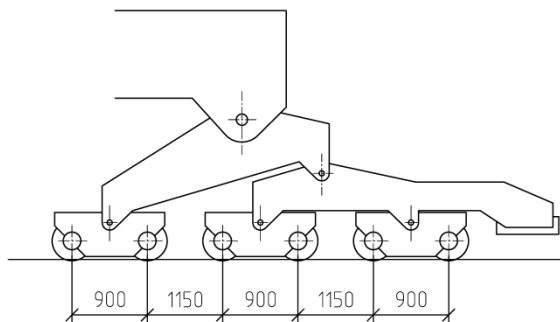


Рис. 3 Опорная база крана КК-Кнт 45-25/5/7-12,5-А6, У1

- Кран козловой контейнерный МККС-42Км

Режим работы кран – А5.

Грузоподъемность – 36 т.

Нормативная нагрузка на ось – 245 кН (25 т).

Опорная база крана показана на рис. 4

Взам. инв. №

Полп. и дата

Инв. № подл.

Лист

10

7-2018-ПЗ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

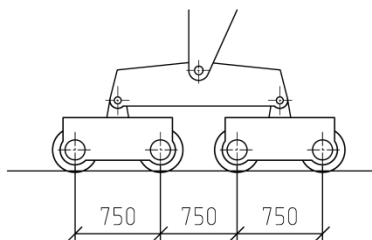


Рис. 4 Опорная база крана МККС-42Км

- Кран козловой контейнерный ККД-А5-ПК-СА-24-25-5,5-8,5-У1

Режим работы кран – А5.

Грузоподъемность – 24 т.

Нормативная нагрузка на ось – 225 кН (23 т).

Опорная база крана показана на рис. 5

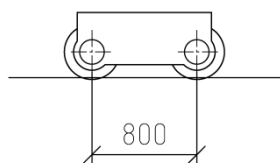


Рис. 5 Опорная база крана ККД-А5-ПК-СА-24-25-5,5-8,5-У1

2.2 Характеристики кранового пути

- Направляющая

Направляющая в виде рельса Р65 по ГОСТ Р 51685-2000.

Основные характеристики с учетом приведенного износа 9 мм приведены в таблице

Параметр	Значение
Площадь поперечного сечения, см ²	75,42
Момент инерции, см ⁴	2917
Модуль упругости Е, МПа	$2,1 \cdot 10^5$
Расчетное сопротивление, МПа	295

- Полушпала

Опорный элемент – полушпала ПШН4-13-325-1 (брусковая) с напрягаемой арматурой (канаты К7Ø9мм, типовая (ТУ32-58-25-92) с максимально допустимой нагрузкой от рельса 325кН.

Размеры опорного элемента приведены на рис. 6

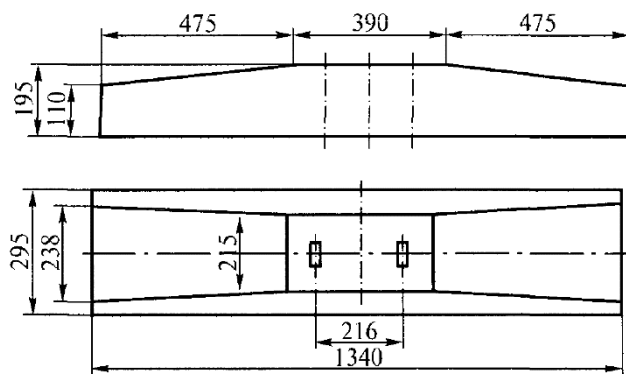


Рис. 6 Полушпала ПШН4-13-325-1

- Балластная призма

Балластный материал – щебень по ГОСТ 8267-93 с модулем упругости 350 МПа и расчетным сопротивлением 600 кПа.

Грунт основной площади (земляного полотна) – песок средней крупности с суглинком с модулем упругости $E_0 = 200 \text{ кгс/см}^2$ и расчетным сопротивлением $R = 2,2 \text{ кгс/см}^2$.

2.3 Расчетная модель

Конструкции рельсового пути схематизированы двух узловыми балочными конечными элементами (КЭ), учитывающими жесткость балки на растяжение-сжатие, изгиб, сдвиг и кручение. Схема балочного элемента показана на рис. 7.

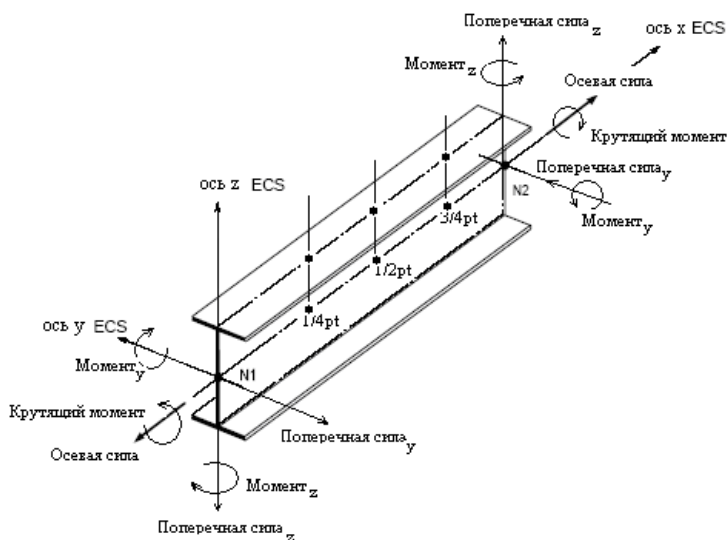


Рис. 7 Двух узловой балочный конечный элемент

Общий вид РАМ рельсового пути на рисунке 8.

Взам. инв. №

Полн. и дата

Инв. № подл.

Изм.

Кол.уч.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

7-2018-ПЗ

Лист

12

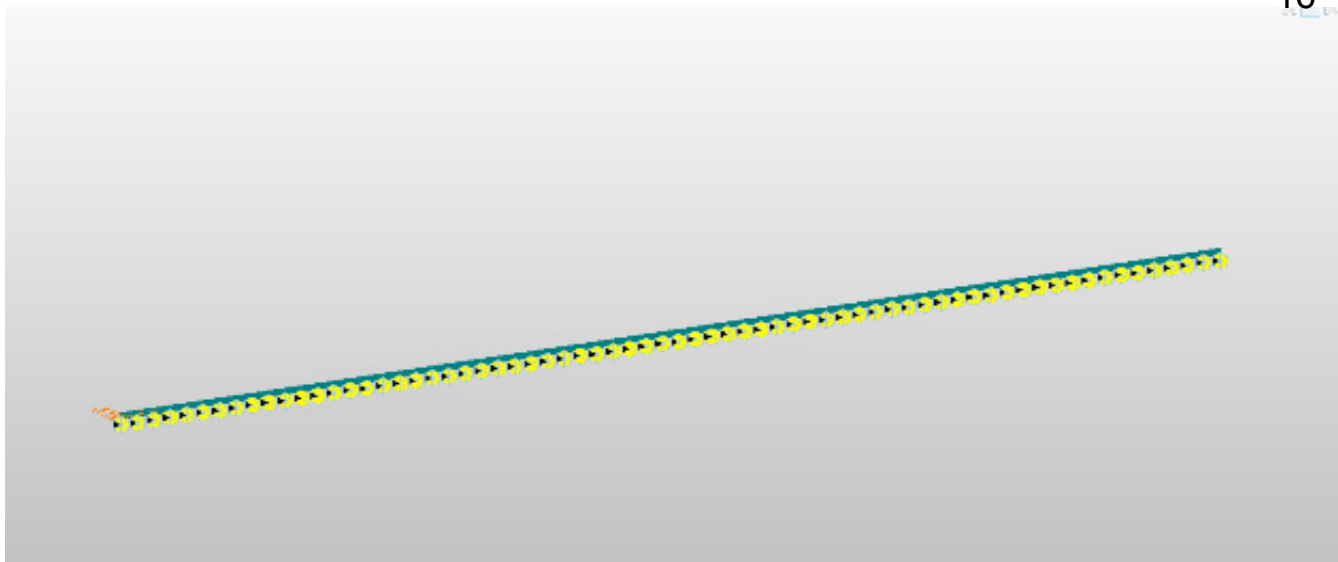


Рис. 8 Общий вид расчетно-аналитической модели рельсового пути

2.4 Свойства элементов


Жесткость балочных КЭ задается свойствами материала и сечения. Примеры задания свойств приведены на рис. 9.

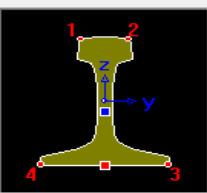
Данные сечения

БД / Пользователь Значение

ID сечения: 1 ? Произвольное сечение

Имя: Рельс ☒ Сборное сечение





Импорт сечения...

☐ FEM ☒ Equation

Смещение: Центр-Вниз

☒ Учесть деформацию сдвига
☐ Учесть эффект искривления (7-я СВ)

Свойства сечения		
Площадь	7.54222e+003	mm ²
Asy	3.91843e+003	mm ²
Asz	3.34016e+003	mm ²
Ixx	1.85755e+006	mm ⁴
Iyy	2.91694e+007	mm ⁴
Izz	5.16098e+006	mm ⁴
Cyp	75.0000	mm
Cym	75.0000	mm
Czp	100.4480	mm
Czm	72.7037	mm
Qyb	11758.9715	mm ²
Qzb	410.8273	mm ²
Перимет	6.57968e+002	mm
Перимет	0.00000e+000	mm
Центр: y	75.0000	mm
Центр: z	72.7037	mm
y1	-27.5678	mm

Рис. 9 Свойства сечения.

Взам. инв. №

Полн. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

7-2018-ПЗ

Лист

13

Сечение продольных балочных КЭ в виде пользовательского сечения (рельс) моделирует продольную жесткость, полушпала моделируется двухузловым жестким элементом.

Балластная призма смоделирована одноузловыми элементами упругой связи с коэффициентом постели 29650 Н/мм.

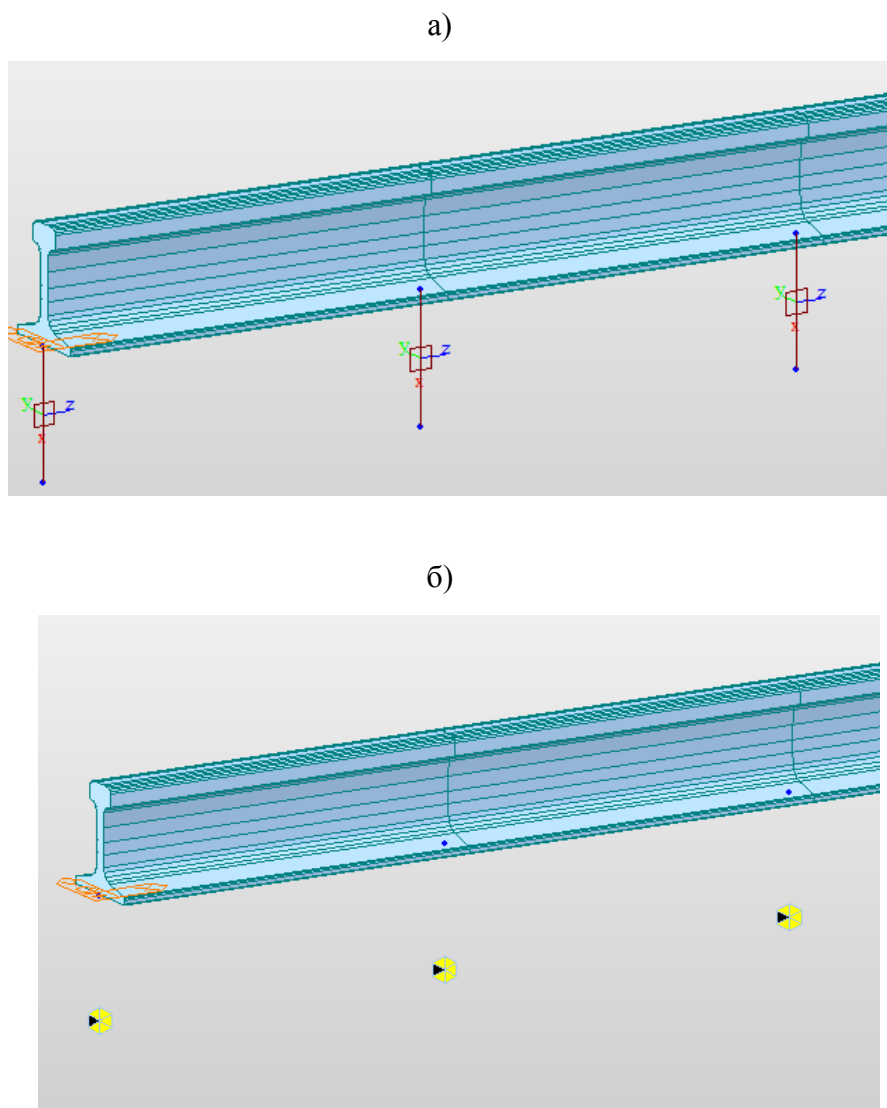


Рис. 10 Граничные условия:

а – двухузловая упругая связь; б – одноузловая упругая связь

В расчете на подвижные нагрузки программой выполняются следующие процедуры:

- компоновка полос движения в РАМ конструкции путем задания путей движения транспортного средства;

- ввода нагрузок, представляющих транспортное средство, которые должны быть приложены к полосам движения;
- ввод условий нагружения полос движения, соответствующих проектным требованиям;
- выполнение расчета;
- комбинация результатов расчета.

2.5 Результаты

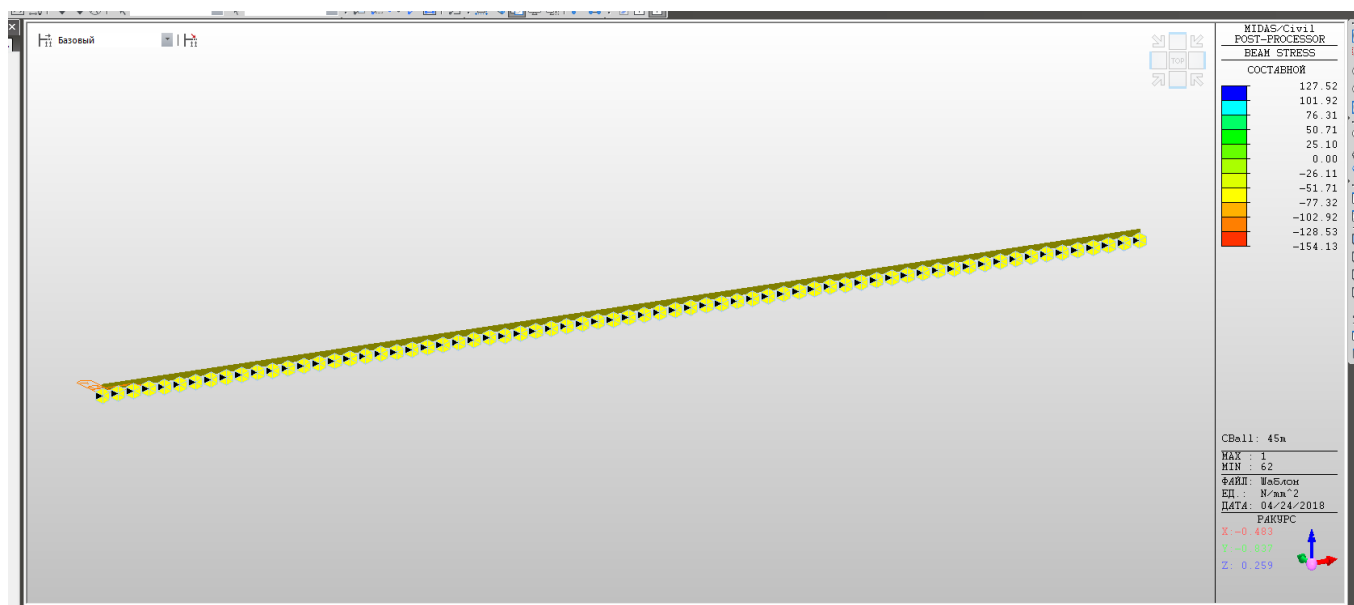


Рис. 11 Напряжение в рельсе от козлового крана КК-Кнт 45-25/5/7-12,5-А6, У1, МПа

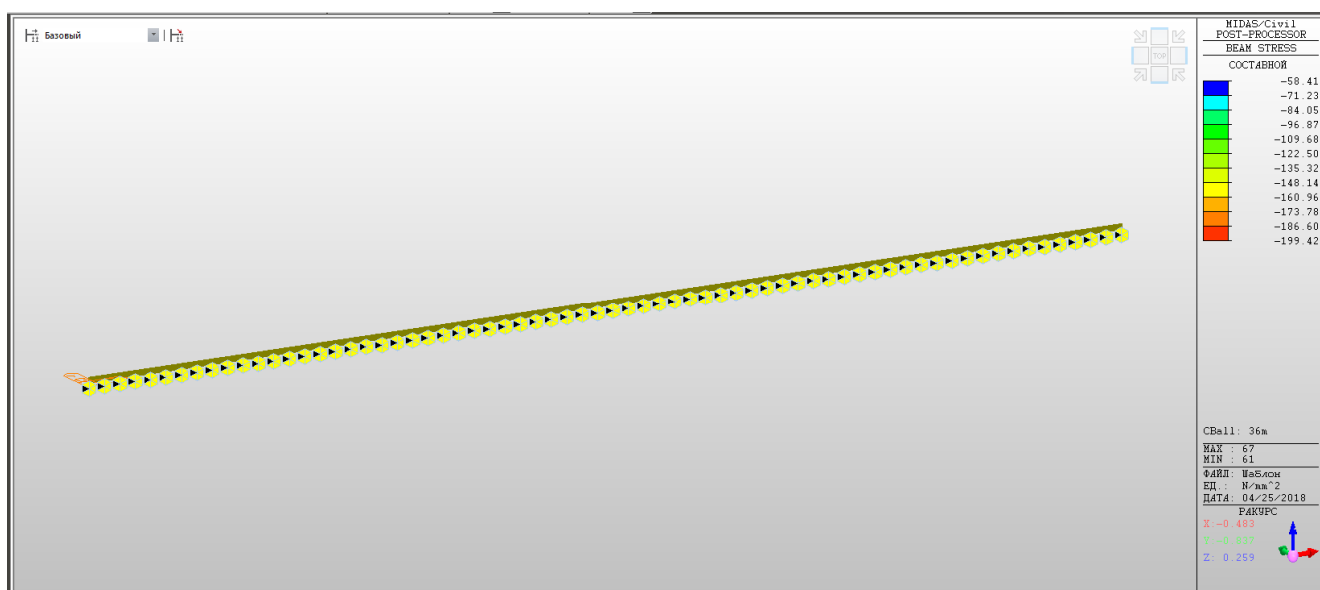


Рис. 12 Напряжение в рельсе от козлового крана МККС-42Км, МПа

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Полл. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

7-2018-ПЗ

Лист

15

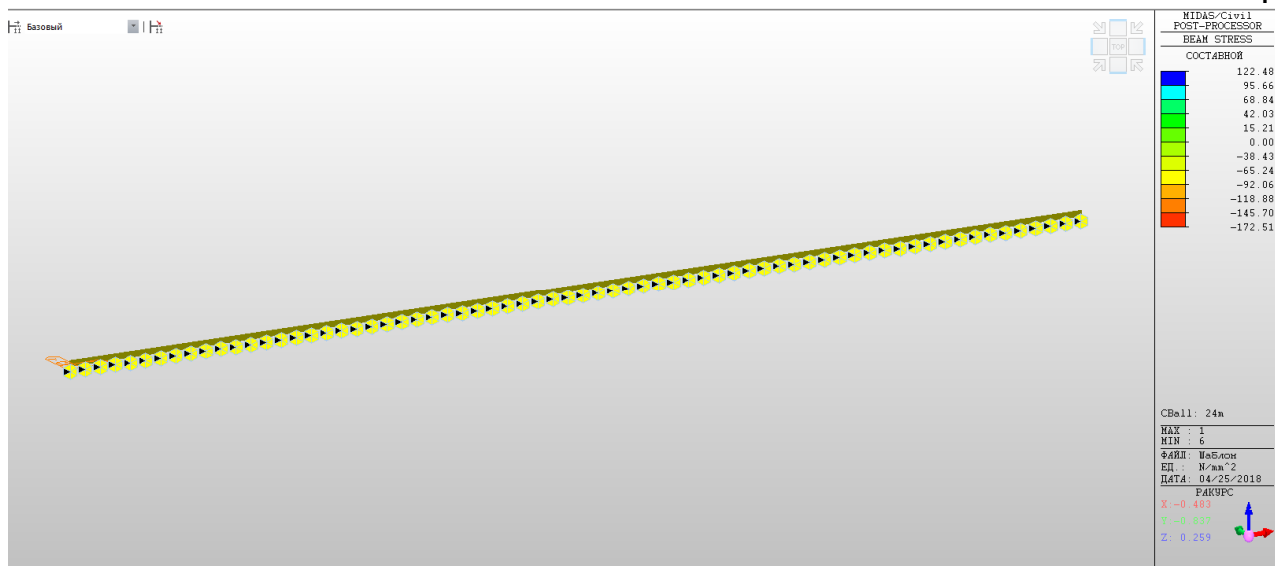


Рис. 13 Напряжение в рельсе от козлового крана ККД-А5-ПК-СА-24-25-5,5-8,5-У1, МПа

Согласно РД 10-117-95 «Требования к устройству и безопасной эксплуатации рельсовых путей козловых кранов» таблице П9.1 расчетные напряжения не превышают допускаемых и соответствуют классу нагружения Н4.

Максимальная опорная реакция, передаваемая краном на балласт, **составляет 13,6т**. Полушпала имеет площадь опирания 395300мм², соответственно напряжение, передаваемое на балласт, составляет 0,34МПа. Согласно РД 10-117-95 «Требования к устройству и безопасной эксплуатации рельсовых путей козловых кранов» таблице П9.3 расчетные напряжения не превышают допускаемых и соответствуют классу нагружения Н3 для **щебня фр.25-70 мм**.

Максимальная опорная реакция, передаваемая краном на балласт, составляет 13,6т. **Балласт высотой 300мм**, соответственно напряжение, передаваемое на земляное полотно, составляет 0,08МПа. Согласно РД 10-117-95 «Требования к устройству и безопасной эксплуатации рельсовых путей козловых кранов» таблице П9.4 расчетные напряжения не превышают допускаемых и соответствуют классу нагружения Н4.

Исходя из выше перечисленных проверок класс нагружения составляет Н3, что соответствует грузонапряженности от 15 до 80 млн.т.км/км, согласно РД 10-117-95 «Требования к устройству и безопасной эксплуатации рельсовых путей козловых кранов» таблице П4.4.

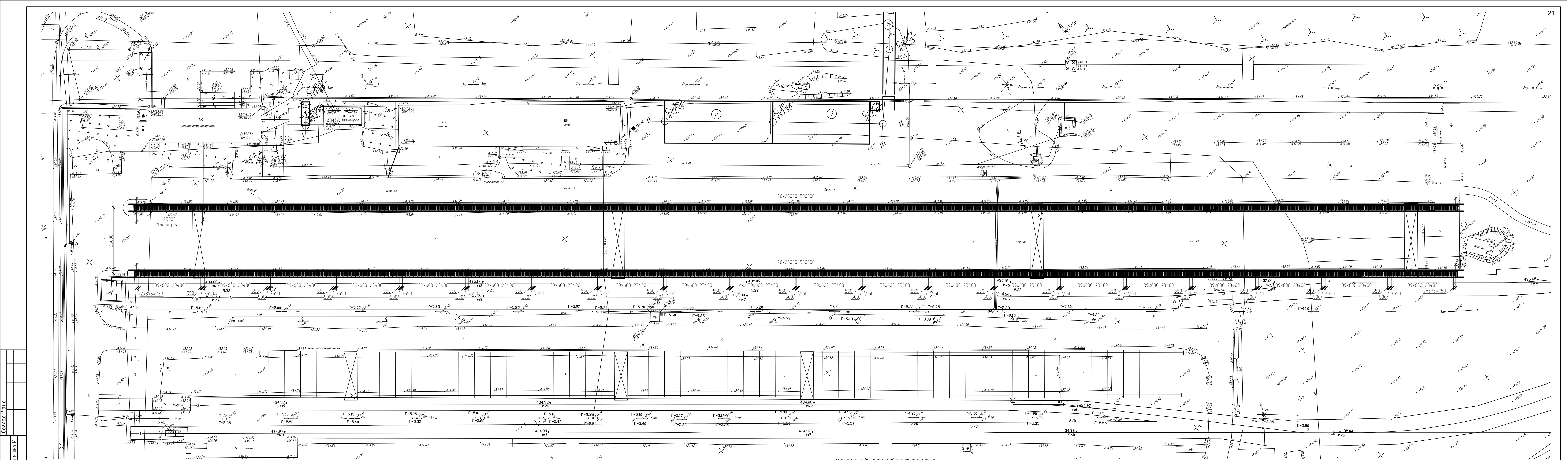
Взам. инв. №

Полл. и дата

Инв. № подл.

Принятые материалы:

- Рельса Р65 по ГОСТ Р 51685-2000;
- Полушпала ПШН4-13-325-1 с напрягаемой арматурой (канаты К7Ø9мм, типовая (ТУ32-58-25-92);
- Балластная призма высотой 300мм из щебня фр.25-70 мм по ГОСТ 8267-93 с модулем упругости 350 МПа и расчетным сопротивлением 600 кПа.
- При расчете сметной стоимости работ применить коэффициент стеснения 1,15 согласно МДС-35 пр. 1 т. 1. п 4, так как работы будут производиться в условиях производственной площадки непрерывного технологического действия.
- При расчете сметной стоимости работ применить коэффициент 1,2, так как производство строительных работ происходит вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередач.



1. План составлен по материалам съемки, выполненной отделом изысканий института "Иркутскжеледорпроект" ОАО "РЖД" в июне 2007 г.
2. Система координат г.Иркутска. Исходными послужили пункты ПП2366, ПП2880
3. Система высот – Балтийская, 1977 г. За исходную приняты отметки ПП2366 Н=445.491 и ПП2882 Н=437.906
4. Пикетаж разбит по каждому пути и увязан с пикетажем схемы ст.Батарейная 1999г.
5. Подземные коммуникации нанесены на план и согласованы с эксплуатирующими службами.
6. Полоса отвода на подъездный путь до контейнерной площадки и на контейнерную площадку (Кад. номер 38:36.000006.0094) произведена ВостСибАГП ОКЭ НИ (УТГП) в 2001г

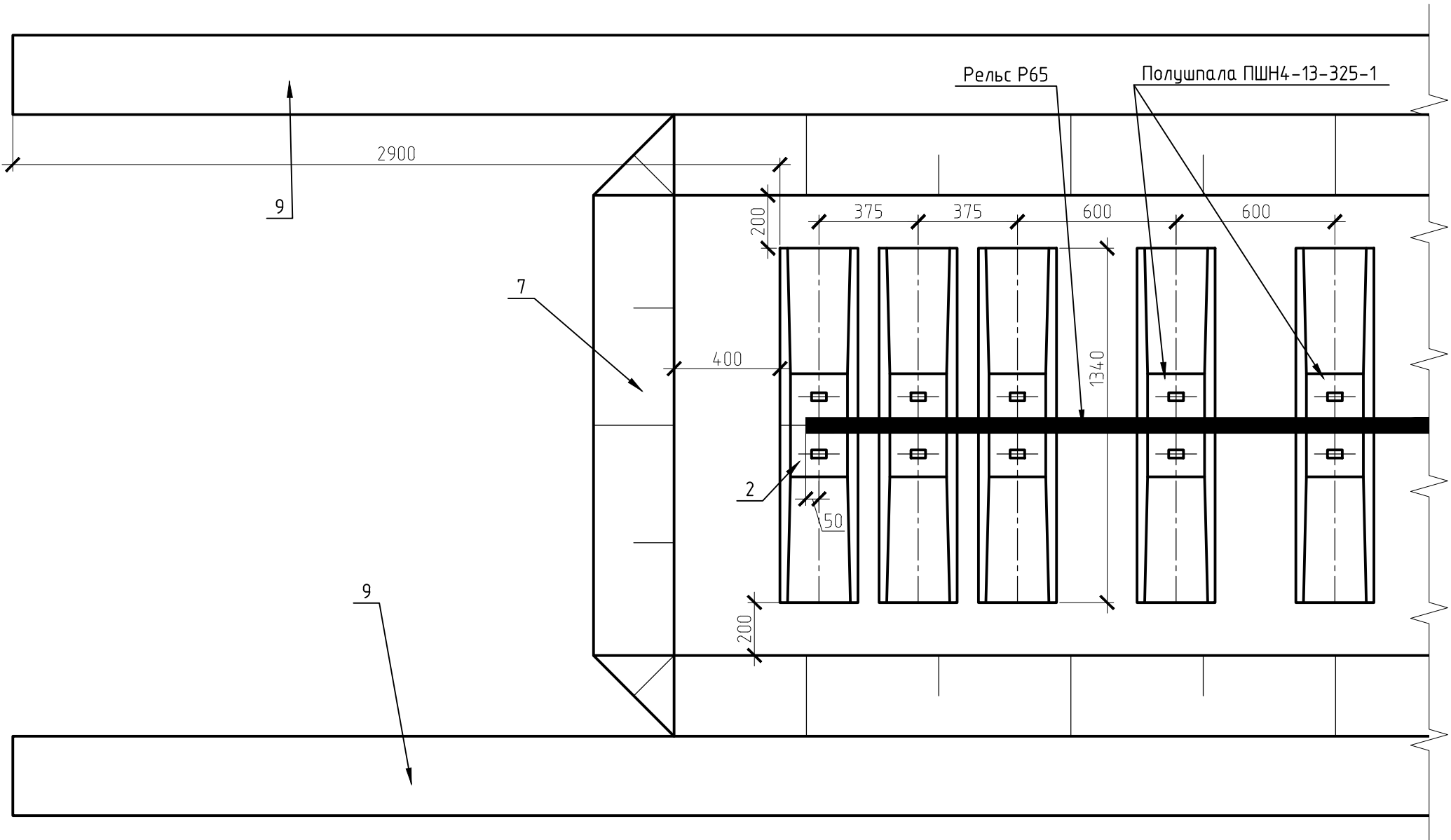
- 2
- 3
- 5
- 6
- Гараж для тягачей
- Гараж для погрузчика
- Проезд
- Выгреб канализационный

Таблица основных объемов работ на демонтаж

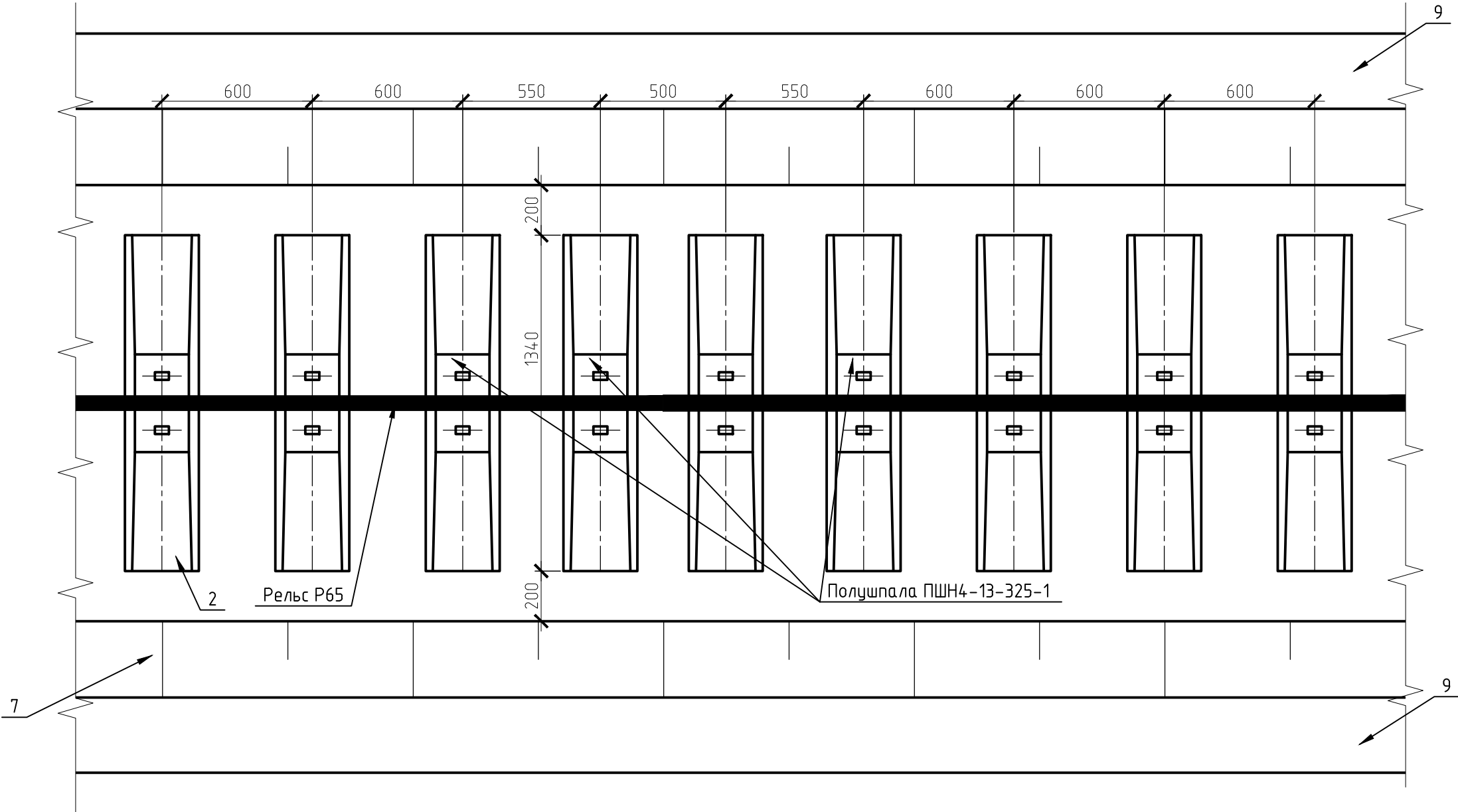
№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Демонтаж упоров для подкранового пути	шт	4
2	Демонтаж подкрановых путей, тип рельсов Р-65	м	988
3	Демонтаж кранов на гусеничном ходу подкрановых балок из сборного железобетона	м3	227.38
4	Вырезка балластного и подбалластного слоя	м3	3074.64

					7-2018-ТКР				
					Расчет для модернизации подкранового пути 4 площадки контейнерного терминала ст.Батарейная филиала ПАО "Трансконтейнер" на Восточно-Сибирской железной дороге				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Подкрановый путь	Стадия	Лист	Листов
Составил	Петров	04.18							
Проверил	Попова	04.18				П	1	2	
ГИП	Харитонова	04.18							
План М1:1000							ООО "Горизонт"		
Формат А3х									

Узел А
1:20



Узел Б
1:20



Поперечный профиль
1:20

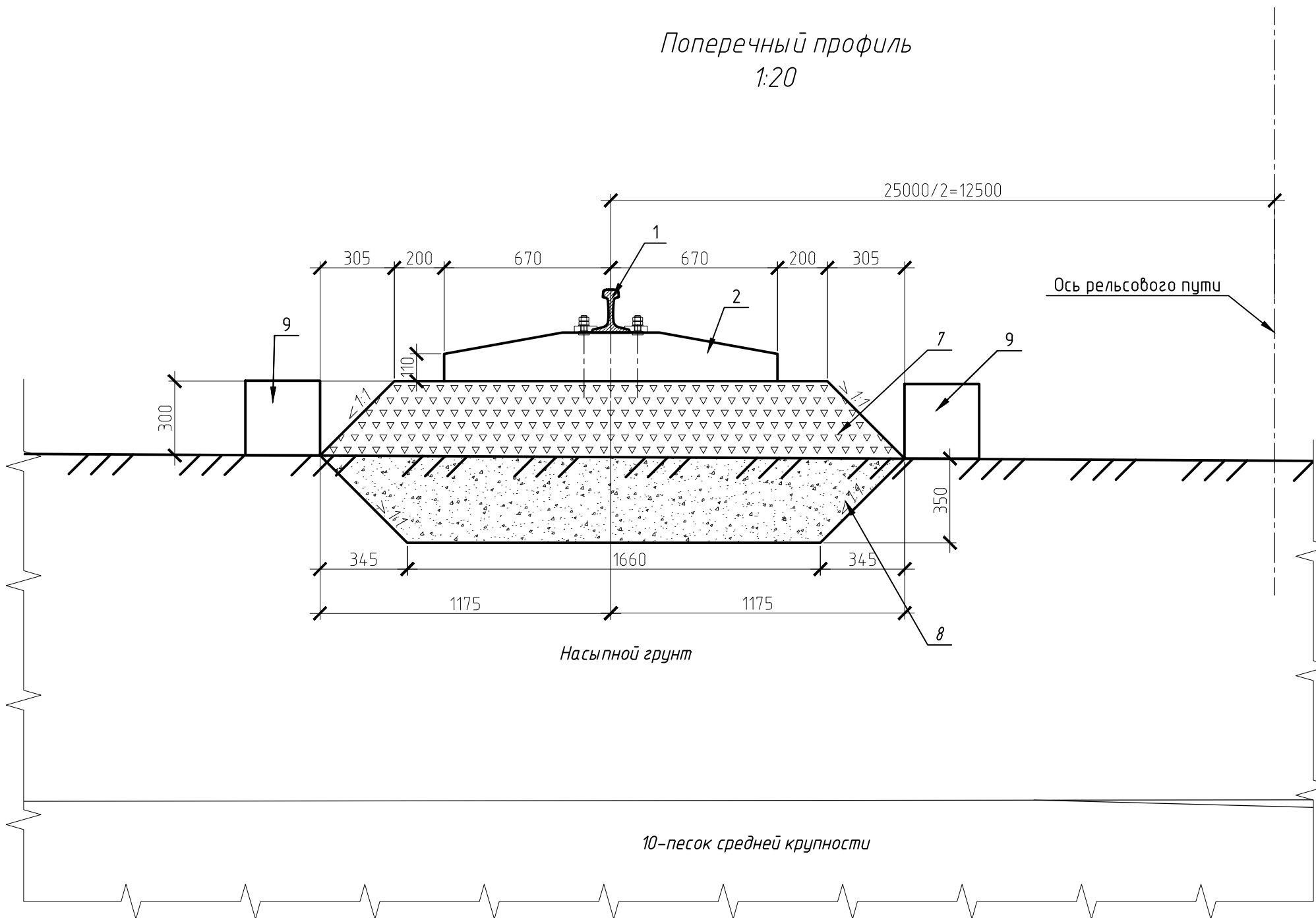


Таблица основных объемов работ

№	Наименование	Материал	Ед. изм.	Количество
1	Рельс Р65, L=25м (старогодные)	ГОСТ Р 51685—2013	шт/м	40 / 64.88
2	Полушпала ПШН4-13-325-1	ТУ32-58-25-92	шт/м	1684 / 269.44
3	Прижим	ГОСТ 535-88	шт/кг	3368 / 2526.00
4	Шпилька М24, L=70мм	ГОСТ 22042	шт/кг	3368 / 728.84
5	Гайка М24	ГОСТ 11532	шт/кг	6736 / 1044.08
6	Пружинная шайба М24	ГОСТ 19115	шт/кг	3368 / 228.69
7	Щебень фр. 25 - 70	ГОСТ 8267-93	м3	814.69
8	Устройство подбалластного слоя из ПГС	ГОСТ 23735-2014	м3	900.64
9	Сваи забийные железобетонные 30х30х6000	ГОСТ 19804.2.79	шт/м	324 / 447.12
10	Устройство упоров		шт/м	4 / 1.00

Таблица основных объемов работ на демонтаж и устройство заземления

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Разработка грунта вручную в траншеях	м3	250.00
2	Демонтаж связей вертикальных заземлителей	м	2.20
3	Демонтаж существующих вертикальных заземлителей механизированная на глубину до 5 м	шт	4.00
4	Забивка вертикальных заземлителей механизированная на глубину до 5 м	шт	4.00
5	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям	м3	250.00

Таблица основных объемов работ на устройство вертикальных заземлителей

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Горячекатанная арматурная сталь гладкая класса А-1φ12мм	т	0.20
2	Сталь угловая равнополочная, марка стали ВСт3кп2, 50х50х5	т	1.06
3	Сталь полосовая 50х5мм, марка Ст3сп	т	2.07

1. Объемы по устройству подбалластного слоя из ПГС и балластного слоя из щебня даны с учетом коэффициента запаса на уплотнения 13 по СП 78.13330.2012.
2. Балластная призма высотой 300мм из щебня фр.25-70 мм марка 1000 по ГОСТ 8267-93 с модулем упругости 350 МПа и расчетным сопротивлением 600 кПа.
3. Марка стали упоров Ст3сп по ГОСТ 380-2005.
4. Площадь окраски упора 0.46м2