Содержание

Введение.....2
1. Техническая характеристика Северобайкальской дистанции пути.....3
2 Характеристика проектируемого пути.....16
2.1 Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....22
3 Технико-экономические расчёты по выбору конструкции.....22
верхнего строения пути.....22
3.1 Общие сведения.....23
3.2 Капитальные вложения.....27
3.3 Расчет экономии эксплуатационных расходов.....30
3.4 Расчет срока окупаемости капитальных вложений.....35
4 Общая характеристика объекта модернизации.....35
4.1 Общие сведения.....35
4.2 Проектные решения.....37
4.2.1 Общие положения.....37
4.2.2 Подготовительные работы.....39
4.3.1 Земляное полотно.....41
4.3.2 Строительство путей на раздельных пунктах:.....46
4.3.3 Защитные сооружения от опасных геологических процессов.....48
4.3.4 Верхнее строение пути.....48
4.3.5 Устройство железнодорожного переезда.....55
5 Контроль качества строительства.....55
6. Расчет продолжительности строительства и его обоснование.....61
7. Потребность строительства в кадрах.....62
8. Потребность в основных строительных машинах, механизмов и транспортных
средствах.....64
9 Охрана труда при строительстве.....67
10. Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов.....71
11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....75
12 Мероприятия по сохранности окружающей среды.....91
13. Заключение.....95

14. Перечень используемой документации.....96

Введение

Изначально замысел строительства Байкало-Амурской Магистрали был прост: освоить огромные территории с великолепными природными ресурсами. И как резерв на случай неприятностей с Китаем. Эта великая, но периодически забываемая железно дорожная магистраль строилась с большими перерывами. Строительство этой магистрали было в сложных геологических и климатических условиях, которое заняло более 12 лет, а один из самых сложных участков: Северомуйский тоннель, который был введён в постоянную эксплуатацию только в 2003 году.

В настоящее время наблюдается устойчивый рост объёмов перевозок темпами, больше, чем прогнозировалось при строительстве БАМ в виде однопутного железнодорожного пути на участке Лена - Хани по технико-экономическим обоснованиям тех времен. В связи с чем сегодня БАМ работает на пределе пропускной способности.

Однако на сегодняшний день путевое хозяйство железной дороги России вырабатывают свой нормативный срок службы элементов верхнего строения пути, поэтому очевидно, что, несмотря на предпринимаемые меры, без освоения строительства новых и модернизации железнодорожных путей далее будет затруднено обеспечение возрастающих объёмов перевозок и станет невозможно.

Для этого необходимо предусмотреть несколько этапов реализации этой программы. Первый направлен на восстановление – реконструкцию уже имеющихся железнодорожных линий. На втором этапе необходимо разработать строительство новых линий (перегонов, двухпутных вставок) и разъездных пунктов на новых материалах. Отвечающих за повышение прочности, несущей способности, стабильность, долговечности и других показателей надежности как железнодорожного пути в целом, так и его составных частей и элементов, обеспечивающих продление продолжительности жизненного цикла, сокращение трудоемкости и стоимости технического обслуживания пути и получение экономического эффекта при его эксплуатации.

Эти этапы позволят снять узкие места БАМ для пропуска поездов, снизить издержки народного хозяйства в валовом внутреннем продукте и повысить комфортность перевозок.

В данном дипломном проекте автором выбран второй этап реализации этой проблемы, строительство второго пути на перегоне Дабан-Гоуджекит, Северобайкальской дистанции пути (ПЧ-23) Восточно-Сибирской железной дороги.

1. Техническая характеристика Северобайкальской дистанции пути

Эксплуатационная длина дистанции – 284 км (с 820 по 1103 км включительно):

В один путь 277,052 км

в два пути 6,948км;

Развернутая длина дистанции

Главных – 290,948 км (в том числе бесстыкового 72,966 км – 25,1 %)

Границы дистанции – с 820 по 997 км второй путь; 997-1103 км первый путь; 1084-1090 км первый и второй путь; 1090-1103 км первый путь.

Станционных путей – 159,901 км их них приемоотправочных – 84,462 км и подъездных– 0,109 км

Класс пути в четном направление движения поездов по ходу километров:

№ п/п	Перегон	Класс пути	Установленная скорость	№ пути
1	Ирдыкан (820 км) – Ния (822 км)	3-В-4	70/70	2
2	Ния (822 км) – Таковка (832 км)	3-В-4	70/70	2
3	Таковка (832 км) – Небель (852 км)	2-В-4	70/70	2
4	Небель (852 км) – Марикта (867 км)	2-В-4	70/60	2
5	Марикта (867 км) – Бирея (877 км)	3-В-4	70/60	2
6	Бирея (877 км) – Киренга (888 км)	2-В-4	70/60	2
7	Киренга (888 км) – Окунайский (908 км)	2-В-3	80/80	2
8	Окунайский (908 км) – Улькан (929 км)	2-В-3	80/80	2
9	Улькан (929 км) – Умбелла (949 км)	1-В-3	80/70	2
10	Умбелла (949 км) – Калакачан (959 км)	2-В-4	80/70	2

11	Калакачан (959 км) – Суринья (971 км)	2-В-4	80/70	2
12	Суринья (971 км) – Кунерма (981 км)	3-В-4	80/70	2
13	Кунерма (981 км) – Дельбичинда (996 км)	3-В-4	70/70	2
14	Кунерма (996 км) – Дабан (1015 км)	3-В-4	70/60	1
15	Дабан (1015 км) – Гоуджекит (1028 км)	2-В-4	70/60 по 1023 км, с 1023 км 80/70	1
16	Гоуджекит (1028 км) – Тыя (1042 км)	1-В-3	80/80	1
17	Тыя (1042 км) – Северобайкальск (1064 км)	2-В-3	80/80	1
18	Северобайкальск (1064 км) - Блок Пост 1084	2-В-2	120/90	1
19	Блок Пост 1084 – Нижнеангарск (1089 км)	2-Г-2	120/90	1
20	Блок Пост 1084 – Нижнеангарск (1089 км)	3-Д-3	100/80	2
21	Нижнеангарск (1089 км) – Холодный (1103 км)	2-В-4	120/90	1

Средняя грузонапряженность (млн.т./км.бр) -33

Просрочено капитальным ремонтом на 01.01.2017 года - 17,235 км

Просрочено средним ремонтом на 01.01.2017 года - 62,760 км

Средняя скорость – 80 км/час,

Количество станций – 19 шт.

Станционные пути:

Развернутая длина 159,901 км.

- в том числе приемоотправочные 84,462 км.
- вытяжные 3,81 км.
- деповские 16,212км.
- специальные 9,863 км.
- прочие 45,554 км.

Количество стрелочных переводов:

- всего – 425 шт. (в том числе на железобетонном основании 73 шт.)
- на главных путях – 87 шт. (в том числе на железобетонном основании 48 шт.).

- на приемо-отправочных путях – 135 шт. (в том числе на железобетонном основании 25 шт.)
- на станционных путях – 201 шт.
- на подъездных путях – 2 шт.

По станции Северобайкальск всего – 189 шт. из них электрифицированных – 74 шт.

Количество глухих пересечений – 2 шт.

Количество сбрасывающих стрелок и остряков – 4 шт.

Профиль главных путей

Развернутая длина, Всего	Протяжение Горизонтальных Участков	Протяжение участков с уклоном, о/оо					
		Всего	В том числе				
			4 и менее	4,1-8	8,1-15	15,1-25	более 25
290,948	14,904	276,044	104,977	83,389	57,706	29,972	0,000

План главных путей

Развернутая длина, всего	Протяжение прямых участков	Кривые участки								
		Количество шт.	Протяжение, всего	В т.ч. с радиусом						
				299 и менее	300-350	351-500	501-650	651-800	801-1000	1001-1200	более 1200
290,948	157,281	275	133,667	0	1,936	31,280	24,839	11,378	15,240	15,773	33,221

Искусственные сооружения

трубы – 1356 штук, общая длина – 39924,1 погонных метров.

мосты – 134 штук, полная длина – 4707,73 м

из них: малые до 25 м - 77 шт., полная длина - 1378,61 м.

от 25 до 100 м - 52 шт., полная длина - 2461,51 м.

от 100 до 300 м - 6 шт., полная длина - 719,91м.

более 300 м - 1 шт., полная длина – 347,7 м.

Лотки поперечные - 2 шт., общая длина 29,51 погонных метров.

Дефектных ИССО – 90 шт.

Протяженность мест с больным земляным полотном согласно ПУ-9 мест/км - 33/10,648 км

Переездов всего/охраняемых – 4/0 шт.

Протяженность бесстыкового пути – 72,966 км

Количество пар плетей – 15 пар, в т.ч. длиной в перегон – 4 пары.

Балласт щебеночный – 290,106 км (99,71%).

Загрязненность балласта более 30 % – 81,551 км. (28,12%).

Развернутая и эксплуатационная длина главных, станционных и приемоотправочных путей приведена в таблице 1.1.

Характеристики профиля и плана главных путей представлены в таблицах 1.2 и 1.3.

Характеристика балластного слоя представлена в таблице 1.4.

Характеристика рельсов представлена в таблице 1.5.

Характеристики скреплений представлены в таблице 1.6 и 1.7.

Характеристика шпального хозяйства представлена в таблицах 1.8, 1.9 и1.10.

Характеристика стрелочных переводов и пересечений представлена в таблице 1.11

Характеристика переводных брусьев и дефектных крестовин представлена в таблицах 1.12 и 1.13 соответственно

Характеристика переездов представлена в таблице 1.14

Таблица 1.1 - Развернутая и эксплуатационная длина главных, станционных и приемоотправочных путей

Эксплуатационная длина		в том числе			Развернутая длина главных		Развернутая длина									
							Станционных и специальных путей									Подъездных путей
							Всего		Из общей длины							
Всего	в т.ч. на консервации	в один путь	в два пути	в три пути	Всего	в т.ч. на консервации	Всего	в т.ч. на консервации	Приемо отправочных	Сортировочных	в т.ч. горочных и подгорочных	Вытяжных	Депо ских	Специальных	Прочих	
284.000	0.000	276.800	7.200	0.000	291.200	0.000	146.039	0.000	69.728	0.000	0.000	3.612	16.247	35.637	20.815	0.000

Таблица 1.2 - Характеристика профиля главных путей

Развернутая длина, км	Горизон-тальные участки, км	Протяжение участков с уклонами,					
		Всего	в том числе				
			4 и менее	4-8	8-15	15-25	более 25
291.200	21.327	269.873	96.818	85.061	58.022	29.972	0.000

Таблица 1.3 - Характеристика плана главных путей

Развернутая длина, Км	Протяж. прямых участков, км	Кривые участки								
		Кол-во, Шт	Протя-жение, км	В т.ч. с радиусом, м						
				299 и менее	300-350	351-500	501-650	651-800	801-1000	1001-1200	более 1200
291.200	156.885	274.000	134.315	0.000	1.880	31.019	25.277	7.255	23.485	13.767	31.632

Таблица 1.4 - Характеристика балластного слоя

Показатели	Главные пути							Станционные и специальные пути	Подъездные пути
	Длина, всего	в том числе							
		С толщиной слоя		С загрязненностью более 20 %	Наличие разделительного слоя				
		менее 25	более 25		Всего	Пенополистирол	Геотекстиль		
Щебеночный балласт, всего	290,358	287,358	3,000	34,672	-	-	-	90.009	0.000
в т. ч. С низкой несущей способностью	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	-	-
Асбестовый балласт	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0.000	0.000
Гравийный и гравийно-песчаный баласст	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	56.030	0.000
Прочий	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-	-	0.000	0.000
Итого забаластировано	290,358	287,358	3,000	34,672	-	-	-	146.039	0.000
Мосты с безбалластным мостовым полотном	0,842	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000
Без балласта	0,000	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000
Итого развернутая длина	291,200	287,358	3,000	34,672	-	-	-	146.039	0.000

Таблица 1.5 - Характеристика рельсов

Наименование путей	Показатели			Всего	В том числе						
					Р-75		Р-65		Р-50 и близкие		Р-43 и легче
					ВВсего	Из них термоупрочненных	ВВсего	Из них термоупрочненных	Всего	Из них термоупрочненных	
Главные	Общее протяжение, км			291,200	0,000	0,000	291,200	291,167	0,000	0,000	0,000
	протяжение рельсов первой укладки (км) с пропущенным тоннажем, млн. тонн брутто на 1 км		до 250	1,863	0,000	0,000	1,863	1,863	0,000	0,000	-
			251-350	48,613	0,000	0,000	48,613	48,580	0,000	0,000	-
			351-500	12,981	0,000	0,000	12,981	12,981	0,000	0,000	-
			501-600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
			601-750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
			>750	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-
	Распределение рельсов по износу	Приведенный износ, км Р75,Р65, (Р50; Р43), мм	От 0 до 12 (10;8)	291,200	0,000	-	291,200	-	0,000	-	0,000
			13(11;9)-16(13;9)	0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000
			17(14;10)-20(16;12)	0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000
			Более 20(16;12)	0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000
		Бок. износ, км нитки Р75,Р65, (Р50; Р43), мм	11(11;11)-15(16;13)	6,237	0,000	0,000	6,237	6,237	0,000	0,000	0,000
			16(17;14)-18(18;15)	0,325	0,000	0,000	0,325	0,325	0,000	0,000	0,000
			Более 18(18;15)	0,025	0,000	0,000	0,025	0,025	0,000	0,000	0,000
	Протяжение рельсов первой укладки со сверхнормативным пропущенным тоннажем на путях внеклассных,1 и 2 класса, км			0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	-
	Число замененных за год в одиночном порядке дефект. и о/дефектных рельсов, шт			439	0	-	439	-	0	-	0
	Протяжение рельсов 1 группы, км пути			13,242	0,000	-	13,242	-	0,000	-	-
	Общее число дефектных рельсов		Шт	1492	0	-	1492	-	0	-	0
			км нитки	37,300	0,000	-	37,300	-	0,000	-	0,000
	Протяжение бесстыкового пути, км пути			0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	-
	Протяжение пути с рельсами 25 м, км пути			291,200	0,000	-	291,200	-	0,000	-	0,000
	Протяжение закаленных рельсов, км пути			291,167	-	-	-	-	-	-	-
	Число изолирующих стыков, шт			572	-	-	-	-	-	-	-
	В том числе	Клееболтовых, шт		0	-	-	-	-	-	-	-
		АпАТэК, шт		558	-	-	-	-	-	-	-
Станционные и специальные	Общее протяжение, км			146,039	0,000	-	96,470	-	49,569	-	0,000
	В том числе приемо-отправочные пути, км			69,728	0,000	-	50,483	-	19,245	-	0,000
	Протяжение бесстыкового пути, км пути			0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	-
	Число дефектных рельсов на приемо-отправочных путях		Шт	310	0	-	209	-	101	-	0
			км нитки	7,725	0,000	-	5,200	-	2,525	-	0,000
Подъездные пути	Общее протяжение, км			0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000
	Протяжение бесстыкового пути, км			0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	-
	Число дефектных рельсов		Шт	0	0	-	0	-	0	-	0
			км нитки	0,000	0,000	-	0,000	-	0,000	-	0,000

Таблица 1.6 - Протяжение путей по типам скреплений, км

Наименование путей		Тип скреплений										
		КБ		К-2		БП	ЖБ	ЖБР	КД		Д	
		Р-65	Р-50	Р-65	Р-50				Р-65	Р-50	Р-65	Р-50
Главные пути	Протяжение	6,088	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,164	0,000	282,948	0,000
	%негодных скреплений	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	10,0	0,0
Станционные и специальные пути		0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,522	0,000	95,915	49,569
в т. ч. Приемоотправочные		0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,492	0,000	49,958	19,245
Подъездные пути		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Таблица 1.7 - Изолирующие накладки, тыс. шт.

Наименование путей	Всего	Из них дефектных	Из общего числа	
			Клееболтовые	Композитные
Главные пути	1,144	0,000	0,000	1,116
Станционные и специальные пути	2,280	0,000	0,000	0,666
в т. ч. приемоотправочные	1,560	0,000	0,000	0,574
Подъездные пути	0,000	0,000	0,000	0,000

Таблица 1.8 – Виды шпал и их количество на главных, станционных, специальных и подъездных путях

Наименование путей	Род шпал	Всего	
		тыс. шт.	Км
Главные пути	Деревянные	540,522	282,349
	Ж.б. 1-го срока	8,783	5,734
	Ж.б. переложенные	0,000	0,000
	Металлические	0,000	0,000
	Всего	549,305	288,022
Станционные и специальные пути	Деревянные	211,679	126,637
	Ж.б. 1-го срока	0,000	0,000
	Ж.б. переложенные	0,000	0,000
	Металлические	0,000	0,000
	Всего	211,679	126,637
Подъездные пути	Деревянные	0,000	0,000
	Ж.б. 1-го срока	0,000	0,000
	Ж.б. переложенные	0,000	0,000
	Металлические	0,000	0,000
	Всего	0,000	0,000

Таблица 1.9 - Эпюра шпал на главных путях

Протяжение главных путей с числом шпал на 1 км развернутой длины, км						Среднее число шпал на 1 км развернутой длины главных путей, шт.
1440 и шт. менее	1600 шт.	1840 шт.	2000 шт.	Итого	В т. ч. на железобетонных шпалах	
0,000	0,000	173,856	114,166	288,022	5,673	1907,000

Таблица 1.10 – Негодные шпалы

Количество негодных шпал, тыс.шт.	Всего	В том числе	
		Деревянных	Железобетонных
По главным путям	30,469	30,469	0,000
По станционным путям	26,718	26,718	0,000
По подъездным путям	0,000	0,000	0,000

Таблица 1.11 - Стрелочные переводы, пересечения и переводные брусья

Показатели				Всего, шт	В т. ч. по типам		
					Р-65	Р-50 и близкие	Р-43 и легче
СТРЕЛКИ	Общее количество			395	149	246	0
	В том числе дефектные			24	20	4	0
	Из общего количества	На главных путях		69	69	0	0
		в т. ч. дефектные		15	15	0	0
		На приемо-отправ. путях		120	65	55	0
		в т. ч. дефектные		9	5	4	0
	Кроме того на подъезд. Путях	Всего		0	0	0	0
		в т. ч. дефектные		0	0	0	0
КРЕСТОВИНЫ	Общее количество			399	156	243	0
	в том числе марки 1/6			0	0	0	0
	1/9			267	56	211	0
	1/11			124	92	32	0
	в т. ч. с подвижным сердечником			0	0	-	-
	1/18			0	0	0	-
	в т. ч. с подвижным сердечником			0	0	-	-
	Дефектные всего			44	31	13	0
	Из общего количества	На главных	Всего	69	69	0	0
			в т.ч. марки 1/9	16	16	0	0
			1/11	53	53	0	0
			1/18	0	0	0	-
			дефектные	11	11	0	0
		На приемо-	Всего	128	73	55	0
			в т.ч. марки 1/6	0	0	0	0
			1/9	65	29	36	0
			1/11	55	36	19	0
			1/18	0	0	0	-
			дефектные	29	19	10	0
	Кроме того на подъездных путях		Всего	0	0	0	0
			в т.ч. марки 1/6	0	0	0	0
			1/9	0	0	0	0
			1/11	0	0	0	0
			1/18	0	0	0	-
			дефектные	0	0	0	0
Оборудовано ЭЦ			Общее количество	248	145	103	0
			кр. того на подъездных путях	0	0	0	0

Таблица 1.12 - Переводные брусья

Показатели	Общее наличие			В т. ч. на главных путях		Кроме того на подъездных путях	
	Всего	В том числе		Всего	В т.ч. дефектных	Всего	В т.ч. дефектных
		На консер-вации	Дефектных				
Количество стрелочных переводов всего (компл.)	391	2	58	69	23	0	0
Количество перекрестных стрелочных переводов (компл.)	0	-	0	0	0	0	0
Количество глухих пересечений (компл.)	2	0	2	0	0	0	0
Количество деревянных переводных брусьев (компл.)	356	-	-	68	-	0	-
Количество железобетонных переводных брусьев (компл.)	2	-	-	1	-	0	-
Количество деревянных переводных брусьев (тыс.шт.)	23,434	-	2,836	5,107	0,521	0,000	0,000
Количество шпал вместо брусьев (тыс.шт.)	4,419	-	-	0,164	-	0,000	-

Таблица 1.13 - Дефектные крестовины

Количество крестовин, изъятых из главных путей	Тип крестовин	Пропущенный тоннаж (млн. тонн брутто)		
		До 70	70-100	Более 100
7	Р-65	3	3	1
0	Р-50	0	0	0

Таблица 1.14 – Переезды

Показатели			Всего	В том числе	
				с дежурным	без дежурного
Общее число переездов			3	0	3
В том числе		Общего пользования	3	0	3
		Необщего пользования	0	0	0
Число переездов, имеющих		Автобусное движение	0	0	0
		Троллейбусное движение	0	0	0
		Трамвайное движенние	0	0	0
Число переездов по категориям		1	0	0	0
		2	0	4	0
		3	0	2	0
		4	3	0	3
Число переездов имеющих:	Автоматические шлагбаумы с автоматической светофорной сигнализацией		0	0	-
	Полуавтоматические шлагбаумы с автоматической сигнализацией, закрываемые автоматически и открываемые кнопкой		0	0	-
	Электрокнопочные шлагбаумы	С оповистительной светофорной сигнализацией	0	0	-
		С оповистительной сигнализацией	0	0	-
	Механизированные шлагбаумы	С оповистительной светофорной сигнализацией	0	0	-
		С оповистительной сигнализацией	0	0	-
		Без сигнализации	0	0	-
	Автоматическую светофорную сигнализацию		3	-	3
	В том числе с дополнительной головкой		1	-	1
	Неавтоматическую светофорную сигнализацию, увязанную с используемыми в качестве заградительных маневровыми светофорами с белой и красной линзами		0	0	0
	Устройство заграждения (УЗП)		0	0	0
	Горизонтально-поворотные шлагбаумы		0	0	0
	Заградительную сигнализацию		0	0	0
	Связь с дежурным по станции или поездным диспетчером		0	0	-

	Радиосвязь	0	0	-
	Прожекторные установки	0	0	-
	Электрическое освещение	3	0	3
Остается дежурных по переезду		0	0	-
Число переездов, обслуживаемых работниками службы движения		0	0	0
Количество переездов, имеющих	Железобетонный настил	0	0	0
	Резиновый настил	0	0	0
	Пешеходные дорожки	0	0	0
	В т. ч. оборудованные сигнализацией	0	0	0
Требуется капитальный ремонт		0	0	0
Заменить или построить здание переездного поста		0	0	0
Закрыто переездов за год		0	0	0
Открыто переездов за год		0	0	0
Снято обслуживание дежурными, за год		0	0	-

Техническая характеристика дистанции пути, позволяет разрабатывать планы предупредительных работ текущего содержания пути и сооружений, по среднему ремонту, сплошной смене рельс, подъёмочному ремонту, смене стрелочных переводов, капитальному ремонту переездов, земляного полотна, искусственных сооружений.

2 Характеристика проектируемого пути

Объект строительства второго пути расположен в Северобайкальском районе Республики Бурятии, в 20 км северо-западнее г. Северобайкальск (численность жителей составило в 2014 году – 24,209 тыс. человек), на перегоне железнодорожных станций Дабан и Гоуджекит и обслуживается Северобайкальской дистанцией пути (ПЧ-23) Восточно-Сибирской железной дороги.

Обзорная карта района приведена на рисунке № 1.

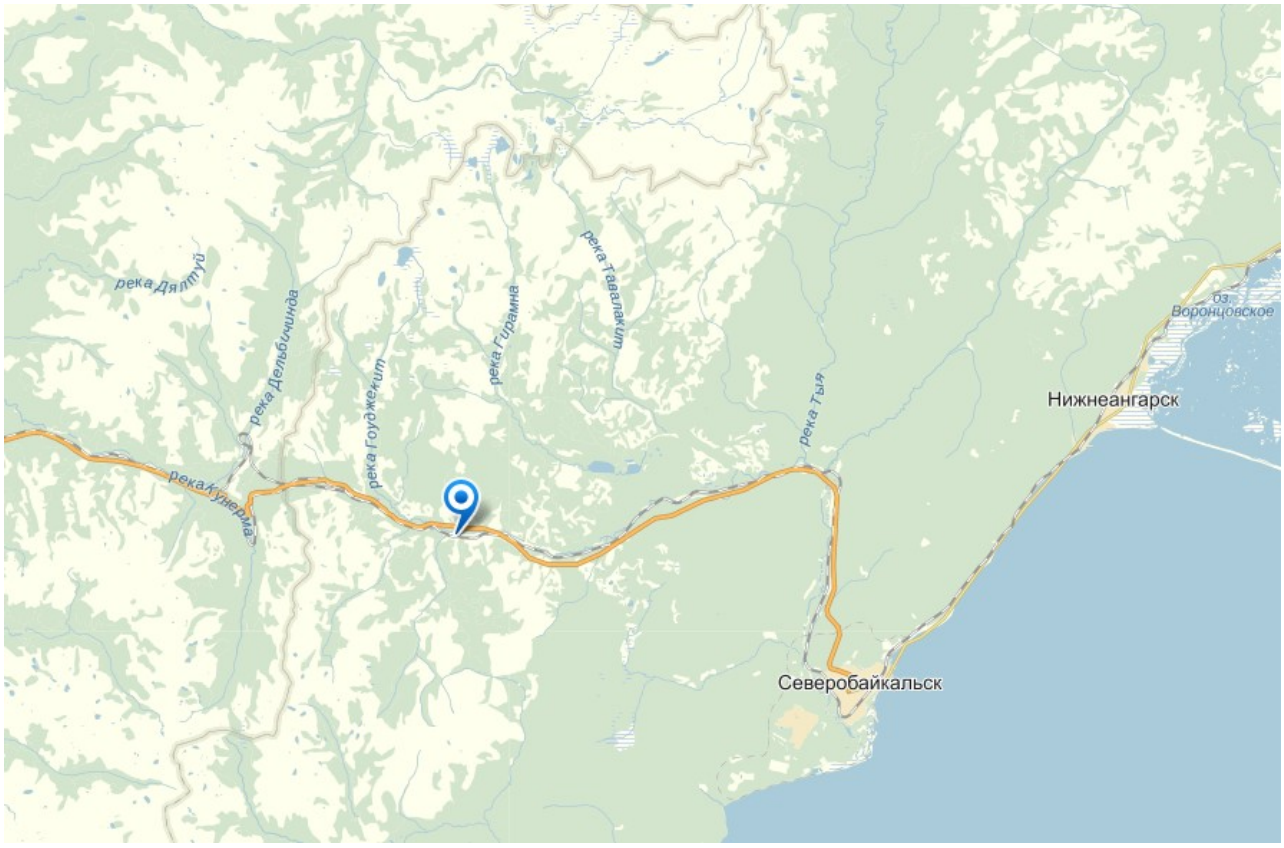


Рисунок №1

Перегон Дабан-Гоуджекит расположен на горно перевальном участке, местность залесённая, местами заболочена. Железнодорожный путь проходит вдоль реки Гоуджекит. Подъезд транспорта возможен по автодороге.

Экономика города Северобайкальск представлена предприятиями железнодорожного транспорта, строительным, лесозаготовки и коммерческой торговли. В городе Северобайкальске функционируют 6 средних школ, одна гимназия, 9 дошкольных учреждений, учебно-производственный комбинат, техническое училище, а также филиалы Челябинского юридического университета, Славянского университета, Братского индустриального института и Сибирского

колледжа. Следствием этого является наличие в городе квалифицированных рабочих и инженерно-технических работников.

Таким образом, к строительству объекта при необходимости будут привлекаться рабочие местного найма, как для выполнения подсобных работ, так и для работ требующих высокой квалификации тем самым будет заполнен рынок труда.

Географически, территория проектирования находится в северной части Прибайкальской области на восточных склонах Байкальского хребта. Высота Байкальского хребта достигает 2000-2500 м.

Территория производства работ лежит в районе островного распространения многолетней мерзлоты с мощностью 25-50 м. Для района характерен забайкальский тип распространения многолетней мерзлоты, при которой массивы мерзлых горных пород залегают почти исключительно в днищах долин, а в пределах гор распространены преимущественно талые породы.

В холодный период года устанавливается область высокого давления. Преобладает малооблачная погода, при которой развиваются процессы выхолаживания. Циклоническая активность выражена слабо. Наиболее холодным месяцем является январь. Самые низкие температура воздуха наблюдаются в котловинах и долинах рек, где средняя месячная температура в январе составляет 24-27°С ниже нуля.

Летом западно-восточный перенос ослабевает. Преобладающей воздушной массой является континентальный полярный воздух. Самым теплым месяцем является июль. Средняя месячная температура воздуха за июль изменяется в основном от 14 до 17°С.

В теплый период года (май-сентябрь) выпадает 80-90% годовой суммы осадков, в холодный (с октября по апрель) – 10-20%. В годовом ходе минимум осадков наблюдается в феврале, максимум в северной части территории – в августе.

Реки исследуемого района, по характеру водного режима и питания относятся к рекам с преобладанием снегового питания. 75-95 % речного стока проходит в весенне-летний период года, на горных реках – преимущественно в летний период.

Водотоки, пересекающие проектируемую железнодорожную линию перегона

Дабан-Гоуджекит относятся к водосборной площади р. Гоуджекит р. Тыя - Бассейны малых и средних притоков средней и северной части оз. Байкал), лежащего в пределах Байкальского станового нагорья.

Бассейны временных водотоков имеют крутые склоны, частично залесены. Русла сухих логов выражены слабо. В направлении возрастания пикетажа выделены 20 основных водосборов, относящихся к водопропускным сооружениям существующей железнодорожной линии, расположенных справа от железнодорожной линии.

По совокупности факторов, участок обследования относится к III (сложная) категории сложности инженерно-геологических условий.

В геологическом строении обследуемого участка земляного полотна и площадок ИССО преобладают магматические породы и продукты их выветривания, перекрытые четвертичными аллювиальными, делювиально-пролювиальными и коллювиальными отложениями.

Коренные породы представлены гранитами, гранодиоритами, габбро-диоритами, гранитогнейсами, диоритами, сланцами метаморфическими, милонитизированными гранит-порфирами и сиенитами. Породы полнокристаллические с неравномернозернистой гетеро и порфиробластовой структурой и неоднородной, массивной сланцевой текстурой. Сланцеватость обусловлена ориентированными в одном направлении зернами амфибола и чешуйками биотита.

Элювиальные отложения представлены глыбовыми и щебенистыми грунтами. Грунты невыветрелые, прочные.

Делювиально-пролювиальные, пролювиальные и аллювиальные отложения представлены глыбово - валунными и галечниково-щебенистыми грунтами. Обломки представлены прочными разностями магматических пород (гранитоидами, габбро, гнейсами, диоритами, сиенитами и др.), слабоокатаны. Диаметр обломков в глыбово-валунном грунте: 600-400мм – около 15%, 400-200мм – около 36%, 200-100мм – около 25%.

Земляное полотно на участке в пределах строительства второго пути ПК10150+00 (ст. Дабан) – ПК10266+00 (ст. Гоуджекит) представлено насыпью под

двух путный участок высотой от 3,8 до 9,9 метров, при пересечении логов и водотоков – до 3,8 - 12,9 метров построенное во времена строительства Байкало-Амурской Магистрали в 1980 г..

Насыпи отсыпаны преимущественно глыбово-валунными, в меньшей степени щебенисто-галечниковыми грунтами малой степени водонасыщения (ИГЭ 3а). Нижняя часть насыпи в основном отсыпана глыбовыми грунтами, верхняя - щебенисто галечниковыми или переслаивающимися глыбово-валунными и щебенисто галечниковыми грунтами. На отдельных участках насыпь полностью сложена глыбово-щебенистым грунтом.

На участке строительства проявляются следующие опасные природные процессы:

- сейсмическая активность, категории опасности процессов, согласно СНиП 22-01-95 – весьма опасный.

В пределах участка изысканий в основании железнодорожной насыпи распространено два типа основания:

- сухое, прочное, сложено галечниковым и гравийным грунтами малой и средней степени водонасыщения, подземные воды встречены на глубине 1,5-7,5 м - районы подходов к мостовым переходам;

- мокрое, прочное, сложено галечниковым грунтом насыщенным водой, подземные воды встречены на глубине до 1 м – районы подмостовых переходов.

В пределах обследуемого участка железной дороги (ПК9971+00 – ПК10001+00) преобладает сырое, прочное основание (95%); сухое прочное основание составляет 5%.

Строительство второго пути предусмотрено на участке ст. Дабан – ст. Гоуджекит ПК10151+99,63 – ПК10265+00,00 (1016 км ПК1+99,63 – 1027 км ПК5, далее в скобках указан эксплуатационный пикетаж). Длина участка составляет 11,3 км.

На всем протяжении участка Дабан - Гоуджекит трасса строительства второго пути намечается справа от существующего пути (по ходу километров), что обусловлено расположением ранее подготовленного земляного полотна для второго пути. Трасса второго проектируемого пути располагается на общем земляном

полотне.

На ПК 10255+16 (1026 км ПК5+16) проектируемая трасса пересекает существующую автомобильную дорогу Усть-Кут-Северобайкальск.

На участке с ПК10224+70 по ПК10228+20 (1023км ПК4+70 – 1023км ПК8+20) справа от оси пути на расстоянии 7,11-7,26 м расположена улавливающая стенка (по документам Галерея №1), защитное противолавинное сооружение переменной высоты длинной 325м состоящая из секций бетонных блоков.

На участке с ПК10236+75 по ПК10239+20 (1024км ПК6+75 – 1024км ПК 9+20) справа от оси первого пути на расстоянии 7,41-7,46 м расположена улавливающая стенка (по документам Галерея №2), защитное противолавинное сооружение высотой 3,00м состоящая из секций бетонных блоков.

На участке с ПК10241+80 по ПК10243+85 (1025км ПК1+80 – 1025км ПК3+85) справа от оси первого пути на расстоянии 7,41 м расположена улавливающая стена (по документам Галерея №3) защитное противолавинное сооружение высотой 2,93м длинной 300м состоящая из секций бетонных блоков.

На участке с ПК10246+70 по ПК10248+20 (1025км ПК6+70 – 1025км ПК8+20) справа от оси пути находится вал из скального грунта, высотой до 3-4 м, шириной по верху 6 м, расположенный параллельно железнодорожному пути.

На ПК 10215+50 (1022км ПК5+50) проектируемую трассу пересекает воздушная линия электропередач.

На ПК10231+00 (1024км ПК1) железнодорожный путь пересекает воздушная линия электропередач.

На ПК10264+30 и ПК10264+80 (соответственно 1027км ПК4+30 и 1027км ПК4+80) железнодорожный путь пересекает воздушную линию электропередач.

На ПК10165+55 (1017км ПК5+55) расположен сталежелезобетонный однопролетный мост.

На ПК10190+45 (1020 ПК0+45) расположен сталежелезобетонный мост.

На ПК10223+50 (1023км ПК3+50) расположен однопролетный сталежелезобетонный мост.

На ПК10234+57 (1024км ПК4+57) расположен железобетонный мост.

На ПК10239+59 (1024км ПК9+59) расположен однопролетный

железобетонный мост.

На ПК10245+18 (1025км ПК5+18) расположен железобетонный мост.

На ПК10256+92 (1026км ПК6+92) расположен однопролетный железобетонный мост.

На ПК10264+86 (1027км ПК4+86) расположен однопролетный железобетонный мост.

На данном участке строительства второго пути перегона Дабан – Гоуджекит производился ремонт существующего первого пути:

Усиленный средний ремонт (С) в 2003 г. с 1016 пк4+50-1017 пк9 и с 1019 пк4-1020 пк6+50;

Промежуточный ремонт планово-предупредительный ремонт (П) в 2003 г. с 1016 пк4+50-1017 пк9 и с 1019 пк4-1020 пк6+50;

На первом пути просрочено ремонтом:

Капитальный ремонт ($K_н$) с 1016 пк4+50-1017 пк9, 1019 пк4-1020 пк6+50;

Средний ремонт (С) с 1017-1019 пк4,1020 пк6+50-1028 км;

Установленная скорость для движения поездов – 70 км/ч пассажирским поездам и 60 км/ч грузовым поездам с 1016 км по 1023 км и с 1023 км по 1028 80 км/ч пассажирским поездам и 70 км/ч грузовым поездам.

Класс пути - 2В4.

Больные места земляного полотна - 1015 пк8-9, 1020 пк3-9, 1023 пк7-1024 пк2, 1025 пк7-1026 пк5.

Лавиноопасный участок: 1025 пк9-1026 пк1 возможный сход селевых масс;

Технические показатели перегона Дабан - Гоуджекит

Наименование	Количество
Категория линии по СТН Ц-01-95	Особогрузо-Напряженная
Количество проектируемых путей на перегоне	1
Количество главных путей после окончания строительства	2
Эксплуатационная длина перегона, км	14,204
Строительная длина проектируемого пути на перегоне, км	11,500
Наибольший продольный уклон, ‰	18,6
Вид тяги	Электровозная

Наименование	Количество
Максимальная весовая норма грузовых поездов, т	6000
Осевая нагрузка, т/ось	25
Пропущенный тоннаж	617,5
Грузонапряженность	28,9
ИССО -мосты сталежелезобетонные/железобетонные - Галереи	 3/5 3

2.1 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная инфраструктура в районе строительства хорошо развита.

Доставка материалов, конструкций и изделий осуществляется по железной дороге и автодороге Усть-Кут-Северобайкальск до железнодорожной станции Северобайкальск, на которой необходимо предусмотреть временный перегрузочный пункт для их перегрузки в автомобильный транспорт. Для этой цели используется временная площадка для складирования грузов.

Щебень путевой и строительный предусматривается завозить из карьера «Курьян» ОАО «Бамстроймеханизация» ж. д. транспортом (полувагонами) от ст. Тында до ст. Кунерма (место складирования). Доставка от места складирования на перегон 22 км автовозом.

Разбираемые металлоконструкции зданий и сооружений доставляются ж. д. транспортом в дистанцию пути ПЧ-23 (ст. Северобайкальск) для дальнейшего его использования эксплуатации.

Грунт от разборки строительных площадок, лом бетона и прочие отходы доставляется на площадку складирования на ст. Кунерма, далее автовозом на ст. Иркутск (ООО «Гидротехнологии Сибири»).

Металлолом доставляется на площадку складирования на ст. Кунерма автовозом.

3 Технико-экономические расчёты по выбору конструкции верхнего строения пути

3.1 Общие сведения

Для расчетов экономического обоснования при строительстве новых железнодорожных путей и развития инфраструктуры железнодорожного транспорта необходимо руководствоваться сводом правил СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95, который утвержден и введен 1 января 2013 г. Данный свод правил содержит нормы и правила, которые необходимо соблюдать при проектировании, строительстве и эксплуатации новых железнодорожных линий и реконструкции существующих линий общего пользования колей 1520 мм. А также утвержденным приказом ОАО «РЖД» от 09 июля 2010 г. N 136 «Нормы затрат труда работников, занятых на текущем содержании железнодорожного пути». «Техническое условие на работы по ремонту и планово-предупредительной выправке пути ЦПТ 53» утвержденной Заместителем министра путей сообщения

Устройства железнодорожного пути должны соответствовать и удовлетворять требованиям отраслевых норм технологического проектирования, а также соответствующих норм и правил и государственных стандартов.

Новые железнодорожные линии, которые строятся для движения грузовых и пассажирских поездов в общей сети железных дорог в зависимости от характера и размера перевозок подразделяются на категории, приведенные в таблице 3.1

Таблица 3.1

Категория	Назначение	Признак определения категорийности

железной дороги	железной дороги			
		Расчетная годовая приведенная грузонапряженность (нетто) в грузовом направлении на 10-й год эксплуатации млн.ткм/км (включительно)	Расчетное максимальное число пассажирских поездов (включая пригородных) в сутки	
			пар поездов	Поездов в месяц пик
Скоростные магистрали	Железнодорожные магистральные линии для движения пассажирских поездов со скоростью св. 160 до 200 км/час	Ограничивается пропускной способностью линии	Св.60% поездопо-тока	Св. 50 поездов в одном направлении
Магистрали с преимущественно пассажирским движением	Железнодорожные магистральные линии для движения пассажирских поез-дов со скоростью до 160 км/час	Ограничивается пропускной способностью линии	До 60% поездопо-тока	До 50 поездов в одном направлении
Особо	Железнодорожн	Св. 50	Св. 30%	Ограничивается

грузонапряжен-ные магистрали	ые магистральные линии для большого объема грузовых перевозок			пропускной способностью железной дороги
I	Железнодорожные магистрали	Св. 30 до 50	Св. 20%	Ограничивается пропускной способностью железной Дороги
II	То же	Св. 15 до 30	Св. 10% до 20%	Св. 20 поездов в одном направлении
III	То же	Св. 8 до 15	Св. 10% до 15%	Св. 15 поездов в одном направлении
IV	То же	До 8	До 10%	Св. 10 поездов в одном направлении
V	Подъездные пути с организованным пассажирским движением	Независимо от грузонапряженности	До 4%	До 8 поездов в одном направлении
–	Внутристанцион-ные соединительные и подъездные пути	То же	–	–

Примечания

1 Расчетная грузонапряженность определяется с учетом массы пассажирских поездов.

2 Максимальная скорость движения пассажирских поездов предусматривается: на особо грузонапряженных линиях – до 140 км/час (при соответствующем обосновании допускается до 160 км/час) на линиях I и II категорий – 160 км/час; III и IV категорий – до 140 км/час; V категории – до 80 км/час.

3 Подъездные пути с организованным пассажирским движением и внутристанционные соединительные пути при максимальной скорости движения поездов до 80 км/час. должны удовлетворять нормам железнодорожных линий III категории.

4 К внутристанционным соединительным и подъездным путям относятся пути, ведущие к контейнерным площадкам, базам, сортировочным платформам, пунктам очистки, промывки, дезинфекции вагонов, ремонта подвижного состава и выполнения других технологических операций.

Для проектирования нового железнодорожного пути на перегоне Дабан – Гоуджекит необходимо устанавливать технико-экономический расчет стоимости строительно-монтажных работ с учетом возможности дальнейших затрат на содержание одного километра пути в год.

Величина ограничивающего уклона на железных дорогах особогрузонапряженных и I категории не должна превышать 18 ‰, исходя из характеристик существующего пути.

Проект строительства нового пути необходимо выполнять комплексно, с учетом потребной пропускной способности на новых линиях – на расчетный срок 10 лет. Потребная пропускная способность перегона должна обеспечивать заданные размеры грузового и пассажирского движения месяца максимальных перевозок с учетом времени на технологические перерывы для содержания и планового ремонта сооружений и устройств, а также исходя из допустимого коэффициента использования пропускной способности для погашения внутрисуточных колебаний и эксплуатационных отказов в работе. Учитывая все выше перечисленные, пункты для строительства второго главного пути принимаем пропускную способность не более 0,91.

На особогрузонапряженных магистралях и магистралях I, II, III категорий применяется бесстыковой путь на железобетонных шпалах. Тип рельс должен быть Р65 новые термоупрочненные. Подрельсовое основание железобетонные шпалы с эпюрой на прямых и кривых участках пути радиусом менее 1200 м укладывается – 2000 шт/км. Толщина балластного слоя под шпалой 40 см. На уравнительных пролетах бесстыкового пути, стыки должны быть на шести болтах.

В третьем разделе дипломного проекта автором предлагается провести расчеты для определения повышения эффективности строительства необходимо по усилению мощности верхнего строения пути и определиться с выбором типа верхнего строения пути.

Для этого необходимо рассчитать:

1. Капитальные вложения в основные фонды предприятия (верхнее строение пути);
2. Рассчитать экономию эксплуатационных расходов;
3. Рассчитать срок окупаемости проекта.

Строительство новых железнодорожных линий на сегодняшний день можно осуществит двумя способами:

- укладкой на новых материалах звеньевого пути;

- укладкой на новых материалах бесстыкового пути.

Расчеты по материалам на укладку путей брались в техническом отделе согласно нормам расходов материалов. Цены на материалы брались согласно утвержденным среднесетевым нормам расхода материалов и изделий на текущее содержание, планово-предупредительную выправку, ремонт пути и других устройств путевого хозяйства цен на 2017 год.

3.2 Капитальные вложения

Специфика выбора типов верхнего строения пути и его элементов определяется изменением качества, технического уровня, мощности верхнего строения пути, выполняемого при проведении реконструктивных мероприятий (в том числе капитальном ремонте).

Для определения объема капитальных вложений составляют сметы. Для капитального, среднего, подъемочного и других видов ремонта верхнего строения пути получило широкое применение составление калькуляций. По существу это есть широкое применение в путевом хозяйстве ресурсного метода составления смет.

Рассчитаем капитальные вложения в основные производственные фонды на 1 км пути при укладке звеньевого пути и бесстыкового пути.

Таблица 3.2 Расчёт стоимости материалов верхнего строения звеньевого пути.

Элементы	Еденицы измерения	Вес 1 еденицы, кг	Кол-во на 1 км пути	Цена	Стоимость, рублей
Накладка стыковая	шт/тн	29,5	160/4,72	74000р/тонна	349280
Обводной трос	шт	-	80	3200р/штука	256000
Рельсовый соединитель	шт		80	150р/штука	12000
Шпала деревянная	шт		1840	1120р/штука	2060800
Противоугон	Шт/тн	1,36	3680/5,1	62000р/тонна	316200
Костыль	Шт/тн	0,378	25760/9,737	49500р/тонна	481981,5
Подкладки		7,66	92/0,705	79000р/тонна	55695
Болты стыковые с гайками и шайбами	Шт/тн	1,04	320/0,333	73000р/тонна	24294,4
Рельсы Р-65	Тн	65	130000	43300р/тонна	5 629 000 000
Итого					5632556251

Таблица 3.3 Расчёт стоимости материалов верхнего строения бесстыкового пути.

Элементы	Единицы измерения	Вес 1 ед., кг.	Кол-во на 1 км	Цена	Стоимость, рублей

			пути, шт		
Накладка стыковая	Шт/ тн	29,5	4/0,118	74000 р/тонна	8732
Обводной трос	шт		4	3200 р/штука	12800
Рельсовый соединитель	шт		4	150 р/штука	600
Шпала железобетонная	шт		1840	1600 р/штука	2944000
Рельсы Р-65	тн	65	130000	43300 р/тонна	5 629 000 000
Болты стыковые с гайками и шайбами	Шт/тн	1,04	24/0,025	73000 р/тонна	1825
Болты клеммные с гайками и шайбами	Шт/тн	0,59	184/0,109	81000 р/тонна	8829
Болты закладные с шайбами	Шт/тн	0,76	184/0,140	66000 р/тонна	9240
Итого					5631986026

Для укладки звеньевого пути на новых материалах вложения в основные производственные фонды составят 5632556251 рублей. Для укладки бесстыкового пути на новых материала потребуется 5631986026 рублей. После сравнения и расчетов можно сделать вывод, что средства, вложенные в материалы для укладки в звеньевой пути на 579054рублей больше, чем вложенные в бестыковой путь. Следовательно из двух проектов укладки звеньевого и укладки бестыкового пути, выгоднее укладывать бесстыковой , так как расходы именно по материала меньше.

3.3 Расчет экономии эксплуатационных расходов

Рассчитаем эксплуатационные расходы и экономию на 1 км. укладываемого пути.

Годовая экономия эксплуатационных расходов от капитального ремонта пути рассчитывается по формуле (1)

$$\Delta Э_{э.р.} = \Delta Э_{фот} + \Delta Э_{соц} + \Delta Э_{матер} - \Delta А \quad , \qquad (1)$$

где $\Delta Э_{фот}$ - годовая экономия расходов, связанных с сокращением элемента затрат на фонд оплаты труда;

$\Delta Э_{соц}$ - годовая экономия расходов, связанных с сокращением элемента затрат на социальные нужды;

$\Delta Э_{матер}$ - годовая экономия расходов, связанных с сокращением затрат на материалы верхнего строения пути.

$\Delta А$ - прирост амортизационных отчислений, обусловленный увеличением балансовой стоимости основных средств.

Годовая экономия расходов, связанных с сокращением элемента затрат на фонд оплаты труда определяется по формуле (2)

$$\Delta Э_{фот} = \Delta Ч_{сп\ м.п.} * З/П_{ср\ мес} * 12, \qquad (2)$$

где $\Delta Ч_{сп\ м.п}$ – количество рабочих мест монтёров пути;

$З/П_{ср\ мес}$ - среднемесячная заработная плата, рублей.

В среднем на текущее содержание при звеньевом пути требуется монтеров пути 0,301 чел.-год, а на бесстыковом пути 0,205 чел. -год. на 1 километр пути.

Среднемесячная заработная плата монтера пути в Северобайкальской дистанции пути составляет 51965 рублей.

Рассчитаем фонд оплаты труда при работе на звеньевом пути и при работе на бесстыковом пути.

$$ФОТ_{звен.} = 0,301 * 51965 * 12 = 187482,4 \text{ рублей.}$$

$$ФОТ_{бест.} = 0,205 * 51965 * 12 = 155716,3 \text{ рублей.}$$

Расчет экономии по фонду оплаты труда

$$\Delta Э_{фот} = 187482,4 – 155716,3 = 31766,13 \text{ рублей}$$

Годовая экономия расходов, связанных с сокращением элемента затрат на социальные нужды рассчитывается по формуле (3)

$$\Delta Э_{соц} = \Delta Э_{фот} * Соц, \qquad (3)$$

где $\Delta Э_{фот}$ - годовая экономия расходов, связанных с сокращением элемента затрат на фонд оплаты труда;

Отчисления на социальные нужды в Российской Федерации составляют 30,4%.

$$\Delta Э_{соц} = 31766,13 * 0,304 = 9656,9 \text{ рублей.}$$

Годовая экономия расходов, связанных с сокращением затрат на материалы верхнего строения пути рассчитывается по формуле (4)

$$\Delta Э_{матер} = \Delta Р_{з\,п} - \Delta Р_{б\,п}, \qquad (4)$$

где $\Delta Р_{з\,п}$ и $\Delta Р_{б\,п}$ - расходы на материалы верхнего строения пути для звеньевого и бесстыкового пути.

Расчет расходов на материалы по текущему содержанию пути определяют потребности в соответствии с утвержденными среднесетевыми нормами.

Таблица 2.4 Годовая потребность в материалах и расходы на одиночную замену элементов верхнего строения звеньевого пути на 1 км

Элементы	Еденицы измерения	Вес 1 еденицы, кг	Кол-во на 1 км пути	Цена	Стоимость, рублей
Накладка стыковая	Тн	29,5	0,24	74000р/тонна	17760

Шпала деревянная	Шт		12	1120р/штука	13440
Противоугон	Тн	1,36	0,3	62000р/тонна	18600
Костыль	Тн	0,378	0,48	49500р/тонна	9900
Подкладки		7,66	0,35	79000р/тонна	7900
Болты стыковые с гайками и шайбами	Тн	1,04	0,04	73000р/тонна	3188,64
Итого					70788,64

Расходы на материалы верхнего строения звеньевого пути рассчитаем по формуле (5)

$$\Delta P_{з\,п} = C_{н} + C_{кост} + C_{шпал} + C_{противоуг}, \quad (5)$$

где $C_{н}$, $C_{кост}$, $C_{шпал}$, $C_{противоуг}$ – стоимость накладок, костылей, шпал и противоугоннов для одного километра верхнего строения звеньевого пути соответственно.

Из расчетов приведенных в таблице 3.3 можно сделать вывод, что для ремонта одного километра по текущему содержанию звеньевого пути необходимо затратить на материалы 70788,64 рублей в год.

Таблица 2.5 Годовая потребность в материалах и расходы на одиночную замену элементов верхнего строения бесстыкового пути на 1 км

Элементы	Еденицы измерения	Вес 1 еденицы , кг	Кол-во на 1 км пути, шт	Цена	Стоимость, рублей
Накладка стыковая	Шт/ тн	29,5	0,088	74000р/тонна	6571,2
Шпала	Шт		2	1600р/штука	3200

железобетонная					
Болты стыковые с гайками и шайбами	Шт/тн	1,04	0,011	73000 р/тонна	803
Болты клеммные с гайками и шайбами	Шт/тн	0,59	0,04	81000р/тонна	3240
Болты закладные с шайбами	Шт/тн	0,76	0,042	66000 р/тонна	2772
Итого					15783,2

Расходы на материалы верхнего строения бесстыкового пути определяются по аналогичной формуле (6)

$$\Delta Р_{б\,п} = С_{н} + С_{скреп} + С_{шпал}, \qquad (6)$$

где $С_{н}$, , $С_{кд\ болт}$, $С_{шпал}$ - стоимость накладок, скрепления и шпал для одного километра верхнего строения бесстыкового пути.

Анализируя расчеты представленные таблицу 2.5, можно сделать вывод, что для содержания одного километра бесстыкового пути необходимо 15783,2 рублей в год.

Рассчитанные данные подставляем в формулу (7)

$\Delta Э_{матер}$ = 70788,64 - 15783,2 = 55005,44 рублей, (7)

Рассчитаем прирост на амортизационных отчислениях за счет обновления основных фондов предприятия

$\Delta А = \Delta А_{звен} - \Delta А_{\ бест}$ = 23162,16 рублей

Все рассчитанные данные сведем в формулу 3.1 и получим годовую экономию эксплуатационных расходов.

$\Delta Э_{э.р}$ = 31766,13 + 9656,9 + 55005,44 - 23162,16 = 73266,31 рублей

Сведем все выше представленные расчеты в таблицу 2.6

Показатели	Звеньевой путь	Бесстыковой путь	Экономия
Капитальные вложения	5632556251	5631986026	579054
Фонд оплаты труда	187482,4	155716,3	31766,13
Социальные отчисления	56994,64	47337,76	9656,88
Расход материалов на текущее содержание пути	70788,64	15783,2	55005,44
Амортизационные отчисления	337953375,06	225279441,04	

Проанализировав выше представленные расчеты видно, что бесстыковой путь более экономически выгоден. Затраты на 1 километр пути по материалам меньше чем на звеньевом и составляют 55005,5 рублей в год. Экономия по фонду оплаты труда составляет 31766,13 рублей и соответственно на социальные отчисления 9656,9 рублей. Прирост аматризационных отчислений за счет обновления основных фондов (верхнего строения пути) 23162,16 рублей.

Годовая экономия по эксплуатационным расхода в год на 1 км пути составит 73266,31 рублей в год.

3.4 Расчет срока окупаемости капитальных вложений

Рассчитаем срок окупаемости капитальных вложений в основные фонды предприятия.

Срок окупаемости рассчитывается по формуле (8)

$$T_{ок} = \frac{K}{\Delta Э} = \frac{K_1 - K_2}{Э_2 - Э_1}, \qquad (8)$$

Где K_1 – капитальные вложения в звеньевой путь,

K_2 – капитальные вложения в бесстыковой путь,

$Э_2$ – эксплуатационные расходы на бесстыковой путь,

$Э_1$ – эксплуатационные расходы на звеньевой путь.

$$Т_{ок} = \frac{579053,9}{73266,31} = 7,9 \text{ лет.}$$

При затраченных капитальных вложениях и экономии на эксплуатационных расходах окупаемость проекта составляет менее 8 лет, поэтому проект является эффективным.

4 Общая характеристика объекта модернизации

4.1 Общие сведения

Для участка строительства необходимо учесть границы отводов земель, отводы временной полосы для строительства временных автомобильных дорог, складирования материалов и размещения вахтового поселка.

Границы отвода земель для строительства новой железнодорожной линии проектируются в соответствии с ОСН 3.02.01-97 «Нормы и правила проектирования отвода земель для железных дорог». Временные полосы отвода для строительства временных автомобильных дорог учитываются в соответствии с СН 467-74 «Нормы отвода земель для автомобильных дорог».

В постоянную полосу отвода включаются земли для размещения конструкций земляного полотна, искусственных сооружений, а также зданий, строений и сооружений, входящих в инфраструктуру данного объекта.

Во временную полосу отвода включены земли, на которых размещаются временные автодороги. Временный отвод земель устраивается на период строительства.

Площади земельных участков, предоставляемые для устройства новых и временных сооружений в постоянное и во временное пользование, определяются в зависимости от выхода их за пределы границ существующей полосы отвода.

Для земляного полотна железнодорожной линии ширину участков полосы

отвода определяют следующие условия и факторы: конфигурация (поперечное сечение) земляного полотна, размеры искусственных сооружений, расположение защитных сооружений земляного полотна и искусственных сооружений. Для временной полосы отвода определяющими условиями и факторами являются: конфигурация (поперечное сечение) земляного полотна временных автодорог, устраиваемых на период строительства.

Отведенного для строительства участка земли, расположенного в пределах границ землепользования ОАО «РЖД» Восточно-Сибирской железной дороги достаточно для размещения земляного полотна, искусственных сооружений, вспомогательных зданий и сооружений, прокладки сетей связи и СЦБ, устройства контактной сети и линий продольного электроснабжения, обеспечения работы технологического транспорта, обеспечения переустройства коммуникаций, размещения рабочих и технологических площадок.

Для размещения лавинозащитных сооружений и устройства контрбанкетов для устойчивости земляного полотна требуется дополнительный отвод земли в постоянное пользование ОАО «РЖД».

На участке проектирования все строительные площадки, механизмы, отвалы, площадки складирования располагаются в пределах существующей полосы отвода ОАО «РЖД», за исключением участка подъездной автодороги, для которого требуется дополнительный отвод земли во временное пользование ОАО «РЖД».

По результатам разработки проекта определены площади земель требуемые для отвода в постоянное пользование и краткосрочную аренду.

На земельных участках, отводимых в постоянное пользование, отсутствуют объекты, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации.

Естественные природные условия на отводимой территории не нарушены. Назначение отводимых земель не установлено. Сельскохозяйственной ценности земли не имеют.

4.2 Проектные решения

Для производства строительных работ необходимо принять вахтовый режим

работы – 60 часов в неделю с продолжительностью работ 10 часов в день. Продолжительность вахты 60 дней, в том числе 10 выходных. Межвахтовый перерыв 30 дней. Рабочее время в течение вахты, с продолжительностью рабочего дня 10 часов принято 500 часов.

Доставка вахтовых рабочих до вахтовых поселков предусмотрена пассажирскими поездами, курсирующими на данном направлении, а также авиатранспортом. Перевозка работников от вахтовых поселков к месту работ и обратно организуется вахтовыми автобусами которые по своим техническим данным смогут отвечать для работ в сложных географических условиях.

Все организации, участвующие в строительном процессе, должны быть укомплектованы квалифицированными кадрами, поэтому специальных мероприятий по данному аспекту не предусматривается.

4.2.1 Общие положения

Технологию работ, средства механизации и состав строительных бригад рекомендуется принимать в соответствии с технологическими картами, руководствами и указаниями по производству работ.

Последовательность строительства второго пути включают в себя:

- подготовительные работы;
- восстановление до проектных отметок земляного полота;
- строим защитные сооружения от опасных метеорологических процессов;
- укладка ВСП второго главного пути;
- заключительные работы.

Очередность выполнения работ подготовительного и основного периодов строительства приведена на календарном графике.

Для подвоза строительных материалов к строящимся мостам, реконструируемым трубам, пунктам обогрева монтеров пути на перегонах, техники, рабочих к местам производства работ, а также непригодного грунта и порубочных остатков к местам складирования используется существующая притрассовая автодорога. Также для этих целей проектом предусматривается использование земляного полотна, отсыпанного под второй путь.

Работы по отсыпке земляного полотна, строительству ИССО и укладке железнодорожных путей выполняются комплексно-поточным методом специализированными подразделениями.

Укладка пути намечена в теплое время года. Учитывая, что искусственные сооружения, в основном, предусматриваются сборными из конструкций заводского изготовления, монтаж их возможен в течение всего года (кроме монолитных работ).

Границы проектирования настоящего проекта установлены от ПК10127+44,00 по ПК10287+00,00 участка ст. Дабан – ст. Гоуджекит (включая станции).

Организационно-технологическая схема

В соответствии с составом работ принятыми в проекте, предусматривается следующая организационно-технологическая схема строительства:

Работы подготовительного периода.

В подготовительный период нужно предусматривать и выполнить:

- ограждение места установки временных помещений санитарно-бытового и административного назначения и площадок складирования инвентарным забором h = 2,0 м (на площадочных объектах инфраструктуры линейного объекта);

- установка временных помещений санитарно-бытового и административного назначения;

- установка средств пожаротушения (пожарный щит);

- установка информационного щита с названием объекта и строительной организации, ведущей данные работы, планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи;

- обеспечение временной мобильной связью;

- геодезическая привязка объектов с обязательным согласованием геодезической разбивочной основы;

- подготовка новой рельсошпальной решетки и блоков стрелочных переводов (сборка, погрузка на специальный состав и т.д.).

Основной период.

Работы, входящие в основной период, предусматривается выполнить поточным методом в последовательности отраженной ниже.

Производство работ начинается с переустройства земляного полотна. С начала производится вырубка кустарника и деревьев, досыпка насыпи и основной площадки дренирующим грунтом, очистка и углубление водоотводов. В окончании работ по переустройству земляного полотна производится планировка откосов, обочин и площадей.

4.2.2 Подготовительные работы

В подготовительный период выполняются мероприятия и работы, обеспечивающие нормальное ведение основных работ.

Основными организационно-подготовительными мероприятиями являются:

- обследование местоположения основных объектов строительства;
- создание геодезической разбивочной основы и закрепление основных осей сооружений;
- переустройство инженерных коммуникаций;
- уточнение потребности в необходимых ресурсах;
- уточнение транспортных схем, источников энерго и водоснабжения, средств связи, мест размещения временных зданий и сооружений;
- доставка к месту работ машин и механизмов;
- рубка леса с захоронением пней, срезка кустарника;
- срезка почвенно-растительного слоя грунта со складированием его для хранения в бурты;
- устройство строительных площадок, площадок для складирования материалов и площадок для стоянки техники в полосе отвода железной дороги;
- обеспечение строительных площадок средствами противопожарного водоснабжения и инвентарем.

Также в этот период оформляется разрешительная документация и финансирование, заключаются договора подряда, отводятся территории строительства, решаются вопросы обеспечения строительства материалами,

конструкциями и деталями, в том числе грунтом для сооружения земляного полотна, передислокация в район строительства мобильных строительных подразделений.

Отдельные работы подготовительного периода выполняются и в основной период, не нарушая общего темпа строительства.

Работы намечено производить в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатацией железных дорог, Правил по технике безопасности при производстве работ в путевом хозяйстве, Инструкции по сигнализации на железных дорогах.

Объёмы подготовительных работ по сооружению земляного полотна приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Объёмы подготовительных работ по сооружению земляного полотна

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Рубка деревьев: D=0,15 м	шт.	3800	Сосна, берёза, тополь, ель
Корчевка и утилизация пней	шт.	3800	
Рубка кустарника и поросли: - со стороны существующего пути - со стороны проектируемого пут	 Га Га	 10,55 7,16	
Срезка почвенно-растительного слоя на откосе и у подошвы насыпи экскаватором ς = 0,65 м^3 с перемещением в бурты бульдозером до 20 м С последующей рекультивацией	м^3 м^3	300 1500	γ =1.5г/см^3 II гр.

Выкорчеванные пни и порубочные остатки предусматривается захоронить в пределах существующей полосы отвода с выполнением в последующем комплекса рекультивационных работ.

На строительных площадках, для предотвращения загрязнения прилегающих территорий, выполняются мероприятия по организации поверхностного водоотвода и сбору твердых и жидких отходов.

4.3 Путевое развитие

4.3.1 Земляное полотно

Для укладки рельсо-шпальной решетки при строительстве второго пути необходимо привести в соответствие земляное полотно и оформить акт готовности земляного полотна для укладки рель-шпальной решетки. Поэтому в дипломной работе требуется рассмотреть вопрос обустройства земляного полотна.

Земляное полотно на всем участке БАМа ранее было отсыпано под два пути. Поэтому подготовка земляного полотна под строительство второго пути сводится к срезке верхнего слоя земляного полотна, толщиной 0,5 м, послойной досыпке его до проектных размеров с уплотнением каждого слоя. Уплотнение производится виброкатком, массой 12 т, за 10-12 проходок по одному следу. Толщина уплотняемых слоев 0,25-0,30 м. Откосы уплотняют грунтоуплотняющими машинами, рабочие органы которых могут перемещаться непосредственно по бровочной части отсыпаемого слоя. Уплотнение начинают от бровок к середине насыпи. Добавить местные размывы другие деформации

Из-за недостаточной ширины основной площадки для проезда встречных автомобилей требуется устройство разъездов, с интервалом 400м. Размеры разъездов, а также схемы отсыпки земляного полотна приведены на плакате (плакат № 3).

Разбивку земляного полотна необходимо выполнять в соответствии с СП126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве», разбивочные знаки дублируются за пределами полосы производства работ.

Для отсыпки контрбанкетов используется гравийный грунт, который можно доставлять автосамосвалами из Юхтинского месторождения, расположенного в 3-х километрах к северо-западу от станции Улькан.

Устройство земляного полотна выполняется специализированным

механизированным комплексом, состоящим из экскаваторов с вместимостью ковша 0,65 м^3, автосамосвалов, грузоподъемностью от 10 до 12 т, бульдозеров, мощностью 100 л.с и 180 л.с., виброкатков, массой 12т, автогрейдеров среднего типа для планировки площадок земляного полотна и экскаваторов-планировщиков для планировки откосов земляного полотна.

Заключительные работы выполняются автогрейдером среднего типа с соответствующим навесным оборудованием, а также экскаваторами-планировщиками.

Для достижения нужной ровности и крутизны откоса требуется один-два прохода планировщика по одному следу. В процессе работы необходимо проверять ровность и крутизну откоса шаблоном-откосником и выявленные дефекты устранять повторными проходами планировщика.

Во фронт работ имеются узкие места на участках:

- с ПК10191+95 по ПК10195+62,9;
- с ПК10195+69 по ПК10196+95;
- с ПК10206+40 по ПК10207+54;
- с ПК10217+58 по ПК10220+50 (строительный пикетаж).

Решения по уширению основной площадки и досыпке откоса приводят к пересыпанию автомобильной дороги, расположенной у подошвы земляного полотна со стороны существующего пути. В данном случае можно предусмотреть сооружение конструкции из габионов высотой 2 – 3 метра стандартных размеров 1,5х1х1м, 3х2х1м, 3х1х0,5м и 4х2х1м. Коробчатые габионы приняты по ЦПИ N22/32.. Лицевая грань ступенчатой формы.

Объёмы основных работ по сооружению земляного полотна приводится в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Объёмы основных работ по сооружению земляного полотна

Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примечание
Земляное полотно			
Срезка грунта основной площадки земляного			γ =1.8г/см^3

полотна бульдозером со сдвижкой на откос на расстояние 10 м	$м^3$	19322	III гр.
Срезка грунта основной площадки земляного полотна со сдвижкой в бурты бульдозером на расстояние 10 м с последующей погрузкой экскаватором ς=0,65 $м^3$ в а/самосвалы и транспортировкой в контрбанкет на расстояние 1 км	$м^3$	10934	γ =1.8г/$см^3$ III гр.
Рыхление откосов существующей насыпи слева, справа от оси пути в местах устройства контрбанкетов, досыпок уширения основной площадки, уположения откосов; рыхление производится на глубину 0,15 м экскаватором ς= 0,65 $м^3$.	$м^3$	26421	Грунт I гр. γ =1,8г/$см^3$
Устройство контрбанкетов из гравийного грунта (профильная кубатура). Транспортировка грунта автосамосвалами с предварительной погрузкой в карьере экскаватором ς = 0,65 $м^3$, выгрузка на месте работ с последующим перемещением и разравниванием грунта бульдозером до 20 м. Грунт доставляется с Юхтинского месторождения -со стороны существующего пути -со стороны проектируемого пути	 $м^3$ $м^3$	 101435 35330	γ = 2,19г/$см^3$ II гр.
Досыпка уширения основной площадки ЗП щебнем (Ø 40-80мм) из карьера автосамосвалами с предварительной погрузкой экскаватором ς=0,65 $м^3$ (из карьера) с последующим перемещением и разравниванием грунта бульдозером до 20 м	$м^3$	7230	γ = 2,27г/$см^3$ II гр.

Отсыпка основной площадки ЗП щебнем (Ø 40-80мм) автосамосвалами с предварительной погрузкой экскаватором ς=0,65 $м^3$ (из карьера) с последующим перемещением и разравниванием грунта бульдозером до 20 м	$м^3$	27508	γ = 2,27г/$см^3$ II гр.
Уплотнение основной площадки насыпи и контрбанкетов виброкатками 12 т. за 10 проходов, толщина слоя 0,3 м	$м^3$	164273	
Планировка откосов экскаватором-планировщиком -со стороны существующего пути -со стороны проектируемого пути	 $м^2$ $м^2$	 82846 66810	 I гр.
Планировка основной площадки земляного полотна автогрейдером	$м^2$	62000	III гр.
Планировка полки контрбанкета автогрейдером -со стороны существующего пути -со стороны проектируемого пути	$м^2$ $м^2$	26301 15635	III гр.
Устройство габионной конструкции №1			
Устройство песчаной подушки толщиной 10 см	$м^3$	74	
Укладка коробчатых габионов 2,0х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	920/1840	Проволока толщиной 2,7 мм
Укладка коробчатых габионов 1,5х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	368/552	Проволока толщиной 2,7 мм
Укрепление поверхности габионов пневмонабрызгом цементным раствором М-300 толщиной 0,05м	$м^2/м^3$	2024/101	
Песок средней крупности	$м^3$	34	
Цемент	$м^3$	34	

Устройство габионной конструкции №2			
Устройство песчаной подушки толщиной 10 см	$м^3$	26	
Укладка коробчатых габионов 2,0х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	315/630	Проволока толщиной 2,7 мм
Укладка коробчатых габионов 1,5х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	126/189	Проволока толщиной 2,7 мм
Укрепление поверхности габионов пневмонабрызгом цементным раствором М-300 толщиной 0,05м	$м^2/м^3$	620/31	
Песок средней крупности	$м^3$	10	
Цемент	$м^3$	10	
Устройство габионной конструкции №3			
Устройство песчаной подушки толщиной 10 см	$м^3$	23	
Укладка коробчатых габионов 2,0х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	171/342	Проволока толщиной 2,7 мм
Укладка коробчатых габионов 1,5х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	114/171	Проволока толщиной 2,7 мм
Укрепление поверхности габионов пневмонабрызгом цементным раствором М-300 толщиной 0,05м	$м^2/м^3$	513/25	
Песок средней крупности	$м^3$	10	
Цемент	$м^3$	10	
Устройство габионной конструкции №4			
Устройство песчаной подушки толщиной 10 см	$м^3$	35	
Укладка коробчатых габионов 1,5х1,0х1,0, заполнение щебнем фракции 0,26-0,36	шт./ $м^3$	360/540	Проволока толщиной 2,7 мм
Укрепление поверхности габионов пневмонабрызгом цементным раствором	$м^2/м^3$	760/38	

М-300 толщиной 0,05м			
Песок средней крупности	$м^3$	13	
Цемент	$м^3$	13	

4.3.2 Строительство путей на раздельных пунктах:

В соответствии со строительством перегона будет увеличиваться пропускная способность поездов, в связи с чем необходимо предусмотреть и развитие примыкающих железнодорожных станций:

на разъезде Гоуджекит:

- перевод приемо-отправочного пути № 2 в главный путь;

- строительство дополнительного приемо-отправочного пути №4 (в соответствии с п.10.20, 10.21 и табл.15 СТН Ц-01-95 для однопутной линии 1-2 приемо-отправочных пути с увеличением на 1 путь на станции, принимающей поезда с затяжного спуска);

- реконструкция четной горловины с укладкой диспетчерских съездов;

- устройство предохранительного тупика № 5;

- реконструкция нечетной горловины с укладкой диспетчерских съездов и стрелочного перевода № 1 М 1/18 со II главного пути на однопутный перегон;

- строительство новой пассажирской платформы;

- устройство соединительного пути № 6 на продолжении пути № 4 будет выполняться при последующем проектировании.

На станции Дабан:

- перевод приемо-отправочного пути № 2 в главный путь;

- строительство дополнительного приемо-отправочного пути № 6 (в соответствии с пп. 10.20 – 10.22 и табл. 15 СТН Ц-01-95) для двухпутной линии 2-3 приемо-отправочных пути с увеличением на 1 путь при наличии большой местной работы (работы по отцепке подталкивающих локомотивов со станции Кунерма);

- реконструкция обеих горловин станции с укладкой диспетчерских съездов;

- строительство тупика № 8 для отстоя локомотивов для подталкивания;

- строительство тупика № 7 для стоянки и разворота путевой и

снегоочистительной техники.

Объёмы основных работ по модернизации путевого развития разъезда Гоуджекит и станции Дабан приводятся в нижеследующей таблице.

Таблица 4.3 – Объёмы основных работ по строительству путей на разъезде Гоуджекит и станции Дабан

Наименование объектов	Характеристика
Разъезд Гоуджекит	
Укладка путей на железобетонных шпалах, скрепления ЖБР-65Ш	3,809 км
Укладка новых стрелочных переводов:	
марки 1/18 Р65 на железобетонных брусьях проекта 2870	1 шт.
марки 1/11 Р65 на железобетонных брусьях проекта 2750	11 шт.
Расход щебеночного балласта ГОСТ Р 54748-2011 фракция от 25 до 60мм	9880 м³
Досыпка насыпи гравийно-галечниковым грунтом	13770 м³
Профилирование водоотводов	855 п.м.
Станция Дабан	
Укладка путей на железобетонных шпалах, скрепления ЖБР-65Ш	5,15 км
Укладка новых стрелочных переводов:	
марки 1/11 Р65 на железобетонных брусьях проекта 2750	13 шт.
марки 1/11 Р65 на железобетонных брусьях проекта 2768	7 шт.
марки 1/9 Р65 на ж.б. брусьях проекта 2769	1 шт.
сбрасывающие стрелки на железобетонных брусьях проекта 2884	2 шт.
Расход щебеночного балласта ГОСТ Р 54748-2011 фракция от 25 до 60мм	14450 м³
Досыпка насыпи гравийно-галечниковым грунтом	12600 м³
Профилирование водоотводов	400 п.м.

4.3.3 Защитные сооружения от опасных геологических процессов

На перегоне существуют лавинозащитные дамбы с нагорной стороны

железнодорожного пути (справа по ходу километров) на участках ЛО - лавинные очаги:

ПК10146+75,0 - ПК10148+25,0 (1015км ПК6+75 – 1015км ПК8+25 -эксплуатационный пикетаж) (ЛО-12);

ПК10193+90,0 - ПК10198+00 (1020км ПК3+90 – 1020км ПК8) (ЛО10);

ПК10224+50,0 - ПК10229+34,0 (1023км ПК4+50 – 1023км ПК9+34) (ЛО-8);

ПК10235+75,0 - ПК10239+30,0 (1024км ПК5+75 – 1024км ПК9+30) (ЛО-6);

ПК10241+85,0 - ПК10244+85,0 (1025км ПК1+85 – 1025км ПК4+85)(ЛО-5);

ПК10247+66,0 - ПК10249+50,0 (1025км ПК7+66 – 1025км ПК9+50)(ЛО-4);

ПК10250+00,0 - ПК10254+50,0 (1026км ПК0 – 1026км ПК4+50) (ЛО-3).

Дамбы установлены для полного гашения движения лавины по направлению к железнодорожному пути.

Обустройство защитных сооружений при общестроительных работах на перегоне Дабан-Гоуджекит автором не рассматриваются.

4.3.4 Верхнее строение пути

Мощность верхнего строения главного пути принята в соответствии с указаниями СП 119.13330.2012 «Железные дороги колеи 1520мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95» для железных дорог особогрузонапряжённой категории.

Работы по укладке верхнего строения пути предусмотрены в два этапа. На первом этапе в путь укладываются инвентарные рельсы, на втором этапе после стабилизации земляного полотна заменяются на рельсовые плети.

Принята следующая конструкция верхнего строения пути:

- путь бесстыковой;

- рельсы Р65категории ДТ370ИК в кривых участках, ДТ350НН в прямых участках;

- шпалы железобетонные;

- рельсовые скрепления – ЖБР-65Ш в прямых и кривых участках радиусом более 650м, ЖБР-65ПШМ в кривых участках пути радиусом менее 650м;

- балласт щебеночный под шпалой 40 см;

- число шпал на 1 км пути на всех участках– 2000шт.

Крутизна откосов балластной призмы 1:1,5. Балластная призма однослойная с толщиной балласта под шпалой 40 см. На кривых участках пути толщина балластной призмы принимается с учетом возвышения наружного рельса, при сохранении под внутренним рельсом балластного слоя толщины, установленной для прямых участков. На кривых R ≤ 600м балластная призма уширяется на 0.10 м с наружной стороны кривой.

Работы по устройству верхнего строения пути намечается выполнить специализированными подразделениями. Технологические комплексы приняты в соответствии с ведомственным типажом машин и механизмов для путевых работ в транспортном строительстве.

Сборка звеньев пути и укрупненная сборка стрелочных переводов предусматривается на звеносборочной базе, расположенной на ст. Северобайкальск Восточно-Сибирской железной дороги. При сборке звеньев шпалы в пределах звена необходимо раскладывать равномерно, без уменьшения расстояния между шпалами в стыках. Доставка звеньев пути намечается на железнодорожных платформах, оборудованных роликовым транспортером, по действующим путям до ст. Дабан с последующей подачей к месту укладки. Погрузку звеньев пути на платформы необходимо производить в соответствии с позвенной ведомостью укладки пути, составляемой подрядной организацией на основании расчета укладки укороченных рельсов для внутренних нитей кривых.

До начала монтажа земляное полотно должно быть приведено в соответствие с требованиями проекта и действующих нормативных документов. Основная площадка земляного полотна должна быть хорошо спланирована и соответствовать проектным поперечным профилям.

Ось пути должна быть восстановлена и закреплена кольями через 20 м, а также в характерных местах плана и профиля. По разбитым точкам выполняется контрольная нивелировка. Отклонения отметок оси и бровок земляного полотна не должны превышать 5 см, сужение земляного полотна не допускается. Готовность земляного полотна под укладку должна быть зафиксирована актом, составленным представителями организации, сооружавшей земляное полотно, и той, которая будет

укладывать путь.

Укладка звеньевого главного пути на перегоне и станциях намечается путеукладчным краном типа УК-25/9-18 готовыми звеньями. Значительный объем работ по устройству верхнего строения пути выполняется в условиях движения поездов по соседнему пути. При укладке второго пути на участках с шириной междупутья менее 5.5 м поездам, следующим по соседнему пути, выдаются предупреждения о снижении скорости движения до 50 км/ч и о готовности к остановке. К пропуску поезда работа путеукладчиков и перетяжка пакетов на путеукладочном поезде прекращаются.

Звенья рельсошпальной решетки укладывают по оси пути, отклонение от которой в полевую сторону не должно превышать 3 см в прямых и 5 см в кривых участках. Отклонения звеньев в сторону существующего пути не допускаются.

Укладку пути предусматривается выполнять в светлое время суток.

Для пропуска рабочих поездов вслед за укладкой пути выполняется его постановка на ось и выправка машинным комплексом. По незабалластированному пути допускается движение поездов с материалами верхнего строения пути со скоростью до 10 км/ч.

Балластные материалы перед их укладкой в путь должны быть освидетельствованы до начала работ по паспортам и сертификатам на соответствие требованиям государственных стандартов и технических условий.

Балластировку намечено выполнить после укладки рельсошпальной решетки с использованием ее для доставки балласта. Выгрузку и дозировку балласта в путь намечается выполнить балластными вертушками, составленными из хоппер-дозаторов ЦНИИ-ДВЗ-М и подаваемыми от ст. Дабан по 35 вагонов.

Подъемку пути, рихтовку, уплотнение балласта намечено выполнить механизированным комплексом из путевых машин (ЭЛБ-3ТС, ВПР, ДСП). При подъемке рельсошпальной решетки необходимо обеспечить ее сохранность по условиям наибольшей допустимой высоты подъемки (для предотвращения перенапряжения в рельсах).

Балластировка пути на щебень выполняется на два слоя, с подъёмкой на 20 см каждый.

Остальной балласт укладывается при выправке и отделке пути с доведением балластной призмы до проектного очертания перед сдачей пути в эксплуатацию.

Для сокращения при балластировке сроков стабилизации пути и ускорения начала движения поездов по нему рекомендуется в комплексе с ВПР использовать машину динамического действия типа ДСП-С.

Укладка проектируемого пути намечена в теплый период времени года. В случае производства работ в зимний период следует не допускать смерзания рельсошпальной решетки с основной площадкой земляного полотна. Балластировку пути допускается выполнять только сухим, не смерзшимся балластом, который необходимо перевозить к месту укладки в возможно короткие сроки во избежание его смерзания в пути. С наступлением теплого времени должны быть выполнены тщательная выправка и подбивка пути.

Перевозка плетей, изготовленных в стационарном рельсосварочном предприятии на ст. Мысовая, осуществляется на специальном составе, платформы которого оборудованы роликами и устройствами для закрепления плетей при перевозке и для разгрузки в соответствии с Инструкцией по эксплуатации состава рельсовозного для перевозки 800-метровых плетей, позволяющего перевозить одновременно до 12 плетей.

Перед выгрузкой плетей разбивают место их укладки: на шейках рельсов временного звеньевого пути с наружной и внутренней сторон белой краской наносят вертикальные полосы шириной 10 мм, пишут номера плетей и их длины. Выгрузка плетей на перегоне, после заякоревания их за существующий путь, осуществляется внутрь колеи вытягиванием из-под них состава. Уложенные плети между собой временно скрепляются накладками.

Замена инвентарных рельсов плетями бесстыкового пути производится путеукладчиком с использованием навесного приспособления к крану для поднятия и развода плетей, укладки их на подкладки. Работа производится циклически после освобождения от скреплений очередной пары инвентарных рельсов и погрузки их на платформу крана.

Закрепление рельсовых плетей бесстыкового пути необходимо выполнять с соблюдением температурного режима в соответствии с утвержденными технологическими процессами.

Плети в прямых и кривых участках пути должны быть закреплены в интервале температур от +25°С до +32°С.

Плети закрепляются машинами-гайковертами (ПМГ) от первого стыка по направлению хода укладки.

Сварка 800-метровых плетей в плеть длиной до перегона намечена ПРСМ-6. Стыки, свариваемые в пути, должны пройти термическую обработку индукционной установкой УИН-1 и отвечать ТУ 0921-057-01124328-98.

В подготовительный период, до начала работ по замене звеньевого пути на бесстыковой, рекомендуется частичное снятие клемм на инвентарных рельсах с соблюдением требований «Инструкции по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути».

По завершении работ предусматривается выборочная выправка пути машиной ВПР.

Работы по укладке верхнего строения пути необходимо выполнять в соответствии с «Инструкцией по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути», «Инструкцией по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ» и «Инструкцией по сигнализации на железных дорогах».

Основные объёмы работ по сооружению верхнего строения пути приведены в таблице 4.5:

Таблица 4.5 - Объёмы по верхнему строению пути на перегоне

Наименование работ	Ед.изм	Кол-во	Примечание
Укладка звеньевого пути из новых рельсов Р65 L=25м, на деревянных шпалах скрепления КД65, краном УК-25/9-18 Всего В том числе:			

на прямых и кривых R≥1200м Эпюра 2000шт/км на уклоне >10‰ на уклоне<10‰ На кривых R≤1200м Эпюра 2000шт/км В том числе: на уклоне >10‰ на уклоне<10‰	м (пути) м м м м	11314 4888 1948 3020 1458	
Балластировка пути щебнем из универсальных хоппер-дозаторов (ХДВ)	$м^3$	31720	за 3 прохода
Подъемка пути на балласт машиной ЭЛБ-4К	пм	11314	2 прохода
Монтаж и установка сборных изостыков «АпАТэК» комплект	пара	6	
Уплотнение балласта и стабилизация пути машиной ДСП	км	11,32	
Выправка и рихтовка пути машиной ВПР 1200	км	11,32	
Выправка и рихтовка пути машиной циклического типа Дуоматик	км	11,32	2 раза по 2 прохода
Планировка балластной призмы машиной ПБ	км	11,32	
Рихтовка существующего пути на 1019 и 1024км машиной циклического типа Дуоматик.	км	1,28	В «окно»
Демонтаж и установка - километровых знаков - пикетных столбиков	 шт. шт.	 11 103	
Бесстыковой путь			
Замена инвентарных рельсов Р65 на короткие рельсовые плети бесстыкового			рельсы категории

пути длиной до 800 м, Р65 на ж.б. шпалах на прямых участках пути на кривых участках пути	 пм (нити) Пм	 11587,90 17641,79	ДТ350НН рельсы категории ДТ370ИК
Замена инвентарных рельсов на уравнительные рельсы типа Р65 длиной 12.5 м со скреплением ЖБР-65Ш при эпюре 2000 шт./км при выгрузке рельсов в середину колеи:	пм (нити) Пм	550 50	рельсы категории ДТ350НН рельсы категории ДТ370ИК
Закрепление коротких плетей бесстыкового пути в оптимальный температурный интервал	Пм	29229,69	
Укладка рельсовых вставок длиной: 8,0 м, рельсы типа Р65 22,60 м, рельсы типа Р65	 шт. шт.	 76 2	рельсы категории ДТ350НН рельсы категории ДТ370ИК
Сварка рельсовых стыков в пути машиной ПРСМ	Пара	78	в «окно» (менее 24ч)
Профильная шлифовка рельсов в пути шлифовальным поездом	Пм	29829,69	в «окно» (менее 24ч)
Монтаж изостыков «АпАТэК» МКС на плети длиной до 800 м бесстыкового пути в заводских условиях	Пара	12	
Монтаж и установка сборных изостыков «АпАТэК» в уравнительном пролете	Пара	1	

4.3.5 Устройство железнодорожного переезда

В связи с укладкой второго пути, в районе пересечения его с существующей автодорогой на 1026км ПК6 (эксплуатационный пикетаж) необходимо предусмотреть реконструкцию существующего постоянного неохраняемого однопутного железнодорожного переезда на деревянных шпалах с резинокордовым покрытием. Переезд оборудован автоматической сигнализацией.

На время проведения работ перекрывается одна из полос проезжей части с организацией одностороннего движения по свободной полосе. После завершения работ по одной полосе схема организации движения симметрично меняется.

К выполнению работ по переустройству железнодорожного переезда разрешается приступить после полного обустройства места производства работ всеми необходимыми дорожными знаками и ограждениями. Схема организации движения и ограждения дорожных работ по реконструкции железнодорожного переезда показана на плакате № 7.

5 Контроль качества строительства

Контроль качества производства строительных работ ведётся для того, чтобы выполняемые работы соответствовали проектным решениям и вели их в нормальной технологической последовательности (пооперационный контроль), применяя необходимого качества строительные материалы, конструкции и детали. Контроль качества необходим при приемке выполненных бригадами строителей работ, промежуточной приемке законченных конструктивных элементов и завершённых скрытых работ, приёмке завершенных строительством объектов рабочими и государственными комиссиями.

Контроль качества выполнения работ осуществляют мастера, прорабы, инженеры ПТО, главные инженеры строительных организаций, специалисты проектных институтов (авторский надзор), заказчики, Государственная строительная инспекция.

Производственный контроль качества должен включать:

- входной контроль проектно-сметной документации, конструкций, изделий, материалов и полуфабрикатов;

- операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль специальными службами либо специально создаваемыми для этой цели комиссиями.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества СМР должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов.

При контроле и приемке работ проверяются:

- соответствие примененных материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, ГОСТ, СНиП, ТУ;

- соответствие состава и объема выполненных работ проекту;

- степень соответствия контролируемых физико-механических, геометрических и других показателей требованиям проекта;

- своевременность и правильность оформления производственной документации;

- устранение недостатков, отмеченных в журналах работ в ходе контроля и надзора за выполнением СМР.

Геодезический инструментальный контроль осуществляется в соответствии с разделом 4 СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве», ГОСТ 24846-81. Он выполняется при:

- создании геодезической разбивочной основы для строительства (выполняется заказчиком);

- разбивочных работах в период строительства (выполняется генподрядчиком);

- контроле точности геометрических параметров возводимого объекта.

Для производства геодезических работ и своевременного контроля за возведением зданий и сооружений используют квалифицированных специалистов,

необходимые приборы и оборудование.

Детальные геодезические построения должны заключаться в построении установочных рисок, фиксирующих плановое и высотное положение несущих элементов.

При производстве детальных геодезических построений обязательно должны быть выполнены контрольные измерения, обеспечивающие надежную оценку точности устройства конструкций в соответствии со СНиП 3.01.03-84.

При контроле качества выполнения строительно-монтажных работ и надзором за строительством руководствоваться указаниями СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», глава 6.

Проверяется соответствие показателей качества, получаемых и используемых для строительства материалов, изделий и оборудования требованиям стандартом, технических условий или технических свидетельств на них.

Необходимо проверять наличие и содержание сопроводительных документов, подтверждающих качество материалов, изделий и оборудования.

Организационным контролем проверяется:

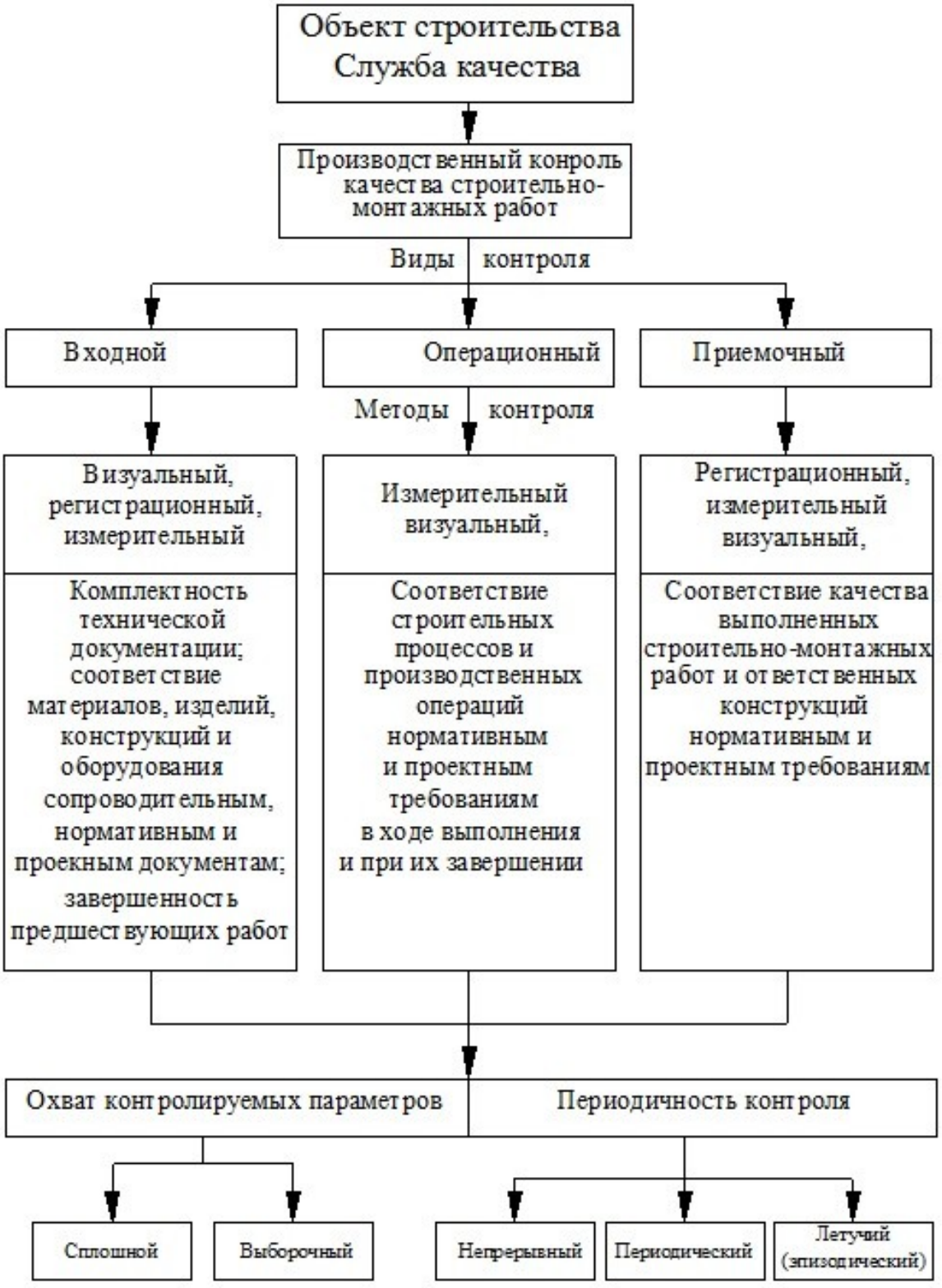
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;

- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации.

К процедуре оценки соответствия отдельных конструкций, ярусов конструкций должны быть представлены акты освидетельствования всех скрытых работ.

Ответственные конструкции, подлежащие промежуточной приемке с составлением геодезической съемки – основания, фундаменты, балки.

Схема производственного контроля качества строительно-монтажных работ



На все скрытые и ответственные работы необходимо составлять акты освидетельствования:

- результаты геодезических разбивочных, проверочных и исполнительных работ;
- качество применяемых грунтов в насыпях, особенно возводимых в зимний

период;

- разработка грунта;
- устройство прослойки из синтетического материала в теле дамбы;
- поперечные уклоны, ровность поверхности, степень уплотнения оснований и тела насыпи, контрбанкетов и дамб;
- срезка почвенно-растительного грунта;
- степень уплотнения грунтов насыпей;
- готовность земляного полотна под укладку железнодорожного пути, соответствие его параметров проектным поперечным профилям;
- освидетельствование грунтов естественного основания под фундаменты;
- устройство щебеночных подготовок;
- уплотнение при засыпке пазух;
- уплотнение при отсыпке контрбанкетов и дамб;
- монтаж блоков опорных тумб;
- устройство подферменных площадок;
- установка опорных частей;
- монтаж балок пролётного строения;
- монтаж перильного ограждения;
- устройство выравнивающего слоя;
- грунтовка прохожей части;
- устройство опалубки монолитных железобетонных конструкций с инструментальной проверкой отметок и осей;
- установка арматуры железобетонных конструкций перед бетонированием;
- осмотр монолитных бетонных и железобетонных конструкций после снятия опалубки;
- обратная засыпка котлованов под конструкции;
- засыпка устоев моста;
- сварочные работы при монтаже сборных железобетонных конструкций;
- сборные железобетонные конструкции, их участки и секции перед окончательным закреплением элементов;
- подготовка поверхностей под огрунтовку и нанесение гидроизоляции,

антикоррозийной защиты, окраски стальных конструкций.

Помимо этого работы, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ в обязательном порядке указываются в общих данных, при разработке рабочей проектной документации.

При разработке подрядной строительной организацией проекта производства работ необходимо учесть следующее:

-уточнить вес и объем монтируемых строительных конструкций (оборудования);

-уточнить площади временных площадок складирования;

-уточнить марки, количество машин, механизмов и транспортных средств, в случае изменения веса и объема строительных конструкций;

-на основе типовых технологических карт на все виды работ разработать детальную технологическую последовательность производства работ;

-определить зоны действия вредных и опасных производственных факторов, разработать перечень мероприятий, обеспечивающих защиту рабочих от влияния этих факторов;

-уточнить календарный график строительства, с учетом детальной проработки технологии работ и фактическим началом строительных работ.

6. Расчет продолжительности строительства и его обоснование.

Согласно СНиП 1.04.03-85* (изменение №4), раздел В «Транспортное строительство» нормативный срок строительства второго пути протяжённостью свыше 10 до 50 км составляет 21 месяц, в том числе подготовительный период – 4 месяца. Однако, с учётом увеличения сроков, вызванных сооружением ИССО, продолжительность строительства второго пути на перегоне увеличивается до 25 месяцев.

При выполнении всего объёма строительно-монтажных работ по строительству второго пути вахтовым методом, к нормативному сроку вводится поправочный коэффициент, предусматривающий интенсивное ведение работ в смены по 10 часов при шестидневной рабочей неделе. Коэффициент переработки

при этом составит Кпер=1,5.

Увеличение производительности вахтовой смены и снижение часовой производительности труда вахтовых работников обусловливают изменение срока строительства объекта, который определяется по формуле 10:

$$T_в = \frac{T_н}{K_{пер}\left(1 - K_{с.в.}\right)} = \frac{25}{1{,}5\left(1 - 0{,}05\right)} = 18 \ мес., \qquad (10)$$

где - $T_н$ нормативный срок строительства объекта (25 месяцев);

$T_в$ - срок строительства объекта при вахтовом методе организации строительства, мес.;

$K_{пер}$ – коэффициент переработки (1,5);

$K_{с.в.}$ – коэффициент снижения выработки в связи с увеличением продолжительности смены (0,05).

Таким образом, вахтовый срок строительства второго пути составляет 18 месяцев, а сокращение нормативного срока – 7 месяцев.

Согласно СНиП 1.04.03-85, раздел В «Транспортное строительство» (общие указания к подразделу «Железнодорожный транспорт») к продолжительности строительства дороги следует прибавлять норму продолжительности строительства электрификации с коэффициентом 0,5, т.е. (18-2)*0,5=8 месяцев, а учитывая вахтовый метод ведения работ – 6 месяцев.

Таким образом, общий расчётный срок строительства проектируемого участка второго пути составит 18+6=24 месяца, в том числе подготовительный период – 4 месяца.

Работы по реконструкции существующего пути предусматривается после открытия движения по построенному второму пути в сроки, согласованные с соответствующими службами железной дороги.

7. Потребность строительства в кадрах

Потребность в кадрах определена на основе нормативной трудоёмкости строительно-монтажных работ и процентного соотношения численности работающих по их категории. Удельный вес отдельных категорий работающих определён по «Расчетным нормативам для составления проектов организации

строительства», Ч III.

Потребная численность работников строительно-производственного персонала для строительства вторых путей определена нормативом.

Общая трудоемкость Q составляет 1926144 чел.час;

Продолжительность строительства Т = ***24*** мес.

Средняя численность N рабочих составит:

$$N = \frac{Q}{T},$$

$$N = \frac{1926144 \quad (чел.час)}{24(мес.) * 26{,}4(дня/мес.) * 10(час/смен) * 1(смен/день)} = 304 \ чел.$$

Работы ведутся вахтовым методом по ***304*** чел. в каждой вахте.

Количественное распределение состава по категориям, выполненное на основе «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства», приведено в таблице 7.1:

Таблица 7.1 – Потребность в кадрах при строительстве второго пути

Показатель	Ед. изм.	Значение	Примечание
Продолжительность реконструкции зем. Полотна	мес.	24	
Продолжительность рабочей смены	час.	10	
Среднее количество рабочих дней в месяц	дн.	26,4	
Общее количество работающих в том числе по категориям:	чел.	304	100%
- Рабочие	чел.	244	80,2%
- ИТР	чел.	40	13,2%
- Служащие	чел.	4	4,5%
- МОП и охрана	чел.	6	2,1%
Количество работающих в наиболее многочисленную смену, в том числе по категориям:	чел.	213	100%
- Рабочие	чел.	171	80,2%
- ИТР	чел.	28	13,2%
- Служащие	чел.	10	4,5%

-	МОП и охрана	чел.	4	2,1%

Число рабочих, занятых в наиболее многочисленную смену (70%), составляет *171* человек. Число ИТР, служащих, МОП и охраны, занятых в наиболее многочисленную смену составляет *42* человека.

Все организации, участвующие в строительном процессе, должны быть укомплектованы квалифицированными кадрами.

8. Потребность в основных строительных машинах, механизмов и транспортных средствах

Потребность в основных строительных машинах, механизмах, оборудовании и транспортных средствах сведена в таблицу:

Таблица - Потребность в основных строительных машинах, механизмах, оборудовании и транспортных средствах

№ п/п	Наименование машин	Марка машин	Время работы, маш.ч	Всего
1	Автобетоносмеситель, емкость 9 $м^3$ на базе КАМАЗ-6520-15	58149К		8
2	Автосамосвал, грузоподъемность 13 т	КАМАЗ 6250	1536	16
3	Автомобиль бортовой, грузоподъемность 5 т	ЗИЛ-131	590	1
4	Автомобиль бортовой, грузоподъемность 14 т	КАМАЗ 65117	7456	7
5	Бульдозер, мощность 180 л.с.	Б10М2	2766	8
6	Автопливозаправщик, вместимость цистерны 6,5 $м^3$ на базе КАМАЗ-4308	АТЗ-46123-02	9528	2
7	Компрессорная установка, производ. 6 $м^3$ / *мин*	ЗИФ ПВ-6/0,7	2296	4
8	Кран на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	КС-35719-1-02	1180	2
9	Кран на автомобильном ходу,	GROVE	60	4

	грузоподъемность 50 т	GMK 3050		
10	Кран на автомобильном ходу, грузоподъемность 25 т	КС-45717-1	8532	4
11	Кран на железнодорожном ходу	КЖДЭ-16 г/п 16 т	540	1
12	Кран на железнодорожном ходу	КЖДЭ-25 г/п 25 т	540	-
13	Платформа железнодорожная	13-935, г/п 73 т	-	-
14	Кран на железнодорожном ходу грузоподъемность 125 т	ЕДК-1000	63	2
15	Машина с шарнирной стрелой на базе автомобиля ЗИЛ-131	МШТС-2А	267	4
16	Топливный модуль, 1000 л	МТМ	540	-
17	Молоток отбойный, ударная частота 27,5 Гц	МО-1Б	834	8
18	Сварочное оборудование, мощность 12 кВт	ТДМ 305 (220/380)	1794	8
19	Пневматическая ручная трамбовка частота 14 Гц	ПТ-6	908	8
20	Экскаватор со сменным рабочим оборудованием «грейфер», «обратная лопата» емкостью ковша 0,65 $м^3$	ЭО-3322	4528	8
21	Экскаватор прямая лопата, 1,6 $м^3$		3600	3
22	Экскаватор на пневмоколесном ходу, емкость ковша 0,5 $м^3$	ЕК-14-65	1080	2
23	Трамбовочная машина	ДУ-12Б на базе трактора Т-100М3	3600	2
24	Дизель-электростанция	ДЭС-100	28000	6
25	Дизель-электростанция	ДЭС-30	590	1
26	Установки для сварки ручной дугой	СВА-130А	590	2

27	Установка для газовой сварки	-	590	1
28	Вибраторы глубинные	-	590	2
29	Бетонорастворосмесительная установка	«Altrad» МК130	590	1
30	Спецприцеп балковоз	9942Р	80	4
31	Кран на гусеничном ходу	ДЭК631	1760	4
32	Бетоносмеситель 25-30 $м^3$/час, мощность 30 кВт	СБР-1200	40	4
33	Кран на гусеничном ходу, грузоподъемность 63 т	ДЭК-631	880	4
34	Автосамосвал, г/п 10 т	КАМАЗ 5511	205	5
35	Автосамосвал, г/п 18,5 т	КАМАЗ 6540	2100	6
36	Бульдозер корчеватель, 108 л.с.	Д3-18	50	3
37	Виброкаток, 18 т	Shantui SR 18M	17720	5
38	Виброкаток, 3,5 т	ДУ-82	700	2
39	Экскаватор-планировщик	Э-4010	1755	3
40	Автогрейдер среднего типа	Д3-137	425	2
41	Каток дорожный, массой 13 т	ДУ-48Б	10	1
42	Вахтовый автобус	КАМАЗ	20000	10
43	Путеукладочный кран	УК25/9-18	60	1
44	Укладочный кран (стрелочные переводы)	УК25/28-18	400	1
45	Электробалластер	ЭЛБ-4К	230	1
46	Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина	ВПР-1200	230	1
47	Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина (стрелочные переводы)	ВПРС-02	400	1
48	Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина	Duomayic	13	1
49	Хопер-дозаторы	ЦНИИ-ДВ3-М	105	70

50	Динамический стабилизатор пути	ДСП	230	1
51	Планировщик балласта	ПБ-01	235	1
52	Шлифовка головок рельс	РШП	15	1
53	Вертикальный котлованокапатель на жд. ходу	ВК-1 (ВК-3)	480	1
54	Бурильно-крановая машина на автомобильном ходу	БКМ-516	480	1
55	Машина для демонтажа опор контактной сети	МДО-20	480	1
56	Автомотриса дизельная	АДМ-1,5	480	1

9 Охрана труда при строительстве

В результате активной преобразовательной деятельности человека им создан новый тип среды обитания - техносфера. При создании техносферы человек стремится к повышению комфортности обитания, обеспечению защиты от внешних естественных воздействий. При этом техносферные условия наряду с положительным оказывает и негативное воздействие на человека и окружающую природную среду. Комплекс негативных факторов, связанных с созданием и развитием техносферы включает:

- химическое загрязнение - повышение содержания вредных химических веществ в воздухе, воде, почве, продуктах питания;

- физическое (параметрическое) загрязнение - изменение физических параметров среды обитания (повышение температуры, уровня шума, радиационного и электромагнитного фона);

- негативные социальные и психологические факторы, обусловленные социальным и информационным стрессом, ведущие к росту психосоматических заболеваний, росту преступности, наркомании, суицидам.

Принятые проектные решения в период строительства должны обеспечивать безопасные условия работы эксплуатационного штата и безопасность движения поездов.

Производство работ по содержанию устройств железнодорожного пути

регламентируется соответствующими инструкциями, в том числе по охране труда работников.

Опасные зоны и участки производства работ должны быть обозначены соответствующими надписями и ограждены.

Работы на пути должны выполняться с соблюдением «Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ» утвержденным распоряжением ОАО «РЖД» от 14.12.2016г. №2540р.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции линий электроснабжения, выполняется защитное заземление всех металлических частей электрооборудования и электропроводок.

Для предупреждения негативных последствий воздействия проектируемого транспортного объекта на окружающую среду проектом необходимо предусмотреть мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов, по охране поверхностных и подземных вод от загрязнения, по охране окружающей среды при размещении отходов.

Также в проекте предусматриваются технические решения в использовании современного оборудования, мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов, отсутствие жидких отходов, которые бы сбрасывались в открытые водоемы, утилизация твердых отходов, соблюдение допустимых уровней шума, позволяют прогнозировать экологическую безопасность проектируемого транспортного объекта.

Непосредственные руководители и исполнители работ перед допуском к их выполнению должны быть ознакомлены с требованиями безопасности на месте работ с фактическими условиями труда, знать и выполнять нормы безопасности в объеме порученных работ.

Искусственное освещение рабочих мест, а также проходов и проездов должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.046-85. Запрещается работа в неосвещенных местах или в местах с освещенностью ниже нормируемого уровня.

При работах на высоте более 1,3 м рабочие места должны иметь ограждения высотой не менее 1,1 м, а при необходимости - защитные и

предохранительные устройства (сетки, козырьки, настилы). При отсутствии ограждений; защитных и предохранительных устройств работники должны использовать предохранительные пояса.

Металлические корпуса электрооборудования, металлические части машин и механизмов с электроприводом, металлические элементы лесов и подмостей, а также крановые пути должны быть заземлены в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок» и «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».

Складирование оборудования и материалов на месте производства работ должно производиться в соответствии с проектом производства работ.

Складирование материалов и оборудования в охранной зоне ВЛ запрещается.

На работы повышенной опасности и в зоне действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

Наряд-допуск регистрируется в журнале учета и хранится у производителя работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- места вблизи не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;
- места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
- К зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить:
- участки территорий вблизи строящегося здания (сооружения);
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, под которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;
- зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;

- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Весь персонал, участвующий в строительных, монтажных и наладочных работах по сооружению кабельных и высоковольтных линий электропередачи, должен пользоваться защитными касками.

При работе ручными электрическими машинами класса I следует применять индивидуальные средства защиты (диэлектрические перчатки, галоши, коврики и т.п.).

Работы с машинами класса II и III (согласно ГОСТ 12.2.013.0-87) разрешается производить без применения индивидуальных средств защиты.

Все работники, при выполнении работ вблизи полосы отвода, а так же движения железнодорожного транспорта обязаны находиться в сигнальных жилетах желтого цвета с логотипом организации.

Для обеспечения безопасного производства работ на объекте строительства предусмотрено проведение инструктажей по охране труда.

По характеру и времени проведения инструктажи подразделяют на:

- вводный;
- первичный на рабочем месте;
- повторный;
- внеплановый;
- целевой.

10. Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов

Общие требования

В случаях, когда при следовании подвижного состава необходимо обеспечить особую бдительность локомотивных бригад и предупредить их о производстве работ, на поезда выдаются письменные предупреждения. Порядок выдачи предупреждений установлен в Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации.

Перечень мест производства работ, расположенных в особо сложных условиях, в местах с плохой видимостью, а также в местах, где необходимо

ограничение скорости движения поездов и порядок их ограждения разрабатывается в дистанциях пути, согласовывается с руководством службы пути дирекции инфраструктуры и утверждается руководством дирекции инфраструктуры. Схемы ограждения доводятся до сведения всех причастных структурных подразделений дирекции инфраструктуры распорядительным документом. Оригиналы схем ограждения мест работ должны храниться в службе пути дирекции инфраструктуры, на которые также возлагаются обязанности по контролю за актуальностью схем ограждения и организацией (при необходимости) их пересмотра. Выдаются заверенные копии схем ограждения мест работ по письменному запросу структурных подразделений, дирекций и подрядных организаций, находящихся в границах железной дороги.

Перед началом работ в стесненных местах, где по обеим сторонам пути расположены высокие платформы, здания, заборы и крутые откосы выемок, а также на мостах, в тоннелях и снежных траншеях руководитель работ должен принять следующие меры безопасности:

- указать всем рабочим, куда они должны уходить с пути при приближении поезда;- оградить, в установленном порядке, сигналами остановки место работы, если соседние пути на многопутных участках, высокие платформы, здания, заборы, крутые откосы выемок, откосы траншей протяженностью более 50 м, не позволяют рабочим при пропуске поезда разместиться сбоку от пути;

- выделить сигналиста для наблюдения за приближением поездов к месту работ и своевременного оповещения работников.

Выполнять работы при отсутствии связи между руководителем работ и сигналистами запрещается.

Во время производства работ железнодорожные пути следует переходить под прямым углом, перешагивая через рельсы, не наступая на рельсы, концы железобетонных шпал и масляные пятна на шпалах, предварительно убедившись в отсутствии приближающегося подвижного состава. При проходе по месту работ следует обходить предельные столбики, желоба, водоотводные лотки и колодцы, устройства СЦБ, связи и другие устройства, расположенные на междупутье. Запрещается переходить стрелки, оборудованные электрической централизацией, в

местах расположения остряков и крестовин, ставить ногу между рамным рельсом и остряком, подвижным сердечником и усовиком, в желоб на стрелочном переводе. Сидеть на рельсах, трансформаторных ящиках, других напольных и наземных устройствах, на концах шпал, пирамидах покилометрового запаса рельсов запрещается.

С приближением грозы железнодорожный путь в месте проведения работ следует привести в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск поездов, после чего все работники должны уйти с пути. Во избежание поражения молнией нельзя прятаться под деревьями, прислоняться к ним, а также подходить к молниеотводам или высоким одиночным предметам (столбам) на расстояние не ближе 10 м. Запрещается находиться во время грозы на возвышенных местах и открытых равнинах. Рекомендуется укрываться в закрытых помещениях, а при удаленности от них - в небольших углублениях на склонах холмов или склонах (откосах) насыпей или выемок. При грозе нельзя держать при себе или нести инструмент и другие металлические предметы.

Безопасность движения поездов в период строительства участка должна обеспечиваться следующими мероприятиями, согласно требованиям ПТЭ, распоряжения ОАО «РЖД» №1932р:

1 Должны быть разработаны и согласованы с дистанцией пути мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов по действующему пути.

2 Машины и механизмы, работающие на сооружении земляного полотна вторых путей, не должны входить в пределы габарита приближения строений (2,45 м от оси существующего пути). В зоне производства работ граница габарита приближения строений должна быть обозначена вешками, установленными через 20-25 м одна от другой.

3 При производстве работ по сооружению земляного полотна вторых путей соседний путь ограждается сигнальными знаками «Свисток» на расстоянии 500-1500 м в зависимости от местных условий.

4 При следовании путевых машин своим ходом или в составе поезда рабочие органы должны быть приведены в транспортное положение и надежно

закреплены, пакеты звеньев на платформах путеукладочного поезда должны быть надежно закреплены специальными устройствами.

5 Работы по устройству верхнего строения пути выполнять в светлое время суток.

6 На время производства работ, вызывающих перерыв движения, а также, для производства которых в графике движения предусмотрены «окна», руководитель работ обязан установить постоянную связь (телефонную или по радио) с поездным диспетчером.

7 При выполнении путевых работ, не требующих ограждения сигналами остановки, руководитель работ обязан выставить сигналистов с соблюдением действующих норм ограждения участка.

8 При работе на перегонах электробалластера и других машин, имеющих негабаритность в рабочем состоянии, пропуск по соседнему пути поездов с негабаритными грузами ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

9 К пропуску поезда работа путеукладчика и перетяжка пакетов на путеукладочном поезде прекращаются, звенья рельсошпальной решетки должны находиться в пакетах на кране, или лежать на балластной призме в пути. Рабочие, занятые на перетяжке пакетов, должны сойти на обочину по получении извещения о приближении поезда.

10 При пропуске поезда по соседнему пути работа по выгрузке балласта из хоппер-дозатора должна быть прекращена, бригада, обслуживающей состав, должна сойти на обочину или подняться на площадки вагонов.

11 При укладке второго пути путеукладчиком УК-25 и работе выправочно-подбивочно-рихтовочных машин поездам, следующим по существующему пути, выдается предупреждение о снижении скорости движения до 50 км/ч и готовности к остановке. К пропуску поезда работа путеукладчика и перетяжка пакетов на путеукладочном поезде прекращается.

До начала производства строительных работ необходимо:

- Принять от заказчика и проектной организации схему закрепления опорных точек для последующего производства геодезических замеров.
- Согласовать с надзорными организациями места заезда – выезда, схемы

движения, порядок работы тяжелой техники в полосе отвода ОАО «РЖД» места для стоянки машин механизмов во время отдыха личного состава.

- Уточнить с эксплуатационной организацией (ПЧ, ШЧ, ЭЧ, РЦС) места прохождения кабелей связи с нанесением их на ситуационный план, закреплением на местности и с указанием глубины заложения с составлением акта инструментальной проверки.

- В случае попадания трассы кабеля и электролинии непосредственно в зону производства строительных работ ЗАПРЕЩАЕТСЯ производство работ до их выноса за пределы строительства.

- Оформить наряд-допуск для работы в охранной зоне кабелей связи и электролинии с проведением инструктажа личного состава строительного участка о порядке проведения работ в опасной зоне. Производство работ осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ. Заместитель главного инженера отделения дороги собирает комиссию и проводит аттестацию всех руководителей работ. В охранной зоне кабелей, кроме того, работы производятся под наблюдением работников организаций, эксплуатирующих их. Заявка на вызов представителя эксплуатирующих организаций подается за трое суток до начала работ в письменной форме через диспетчера соответствующей службы.

- В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

- Земляные работы с применением машин в охранной зоне действующей линии электропередачи производить под непосредственным руководством лица, ответственного за безопасность производства работ, при наличии письменного разрешения организации владельца линии и наряда-допуска, определяющего безопасные условия работ.

11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

В соответствии с «Рекомендациями по разработке вопросов техники безопасности и производственной санитарии в проектах организации строительства и проекта производства работ» генеральные и субподрядные организации разрабатывают мероприятия по технике безопасности и охране труда в виде конкретных технических решений по отдельным вопросам безопасности и безвредности выполнения работ.

При работе вблизи действующих путей следует строго соблюдать правила безопасного ведения работ согласно действующих норм и правил.

Инженерно-технический персонал (прорабы, мастера, механики и другие ИТР). А также рабочие должны в установленные сроки проходить проверку знаний правил техники безопасности и производственной санитарии. Проверка знаний оформляется в журналах и протоколах комиссий.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий труда строителей на каждой площадке предусматривается устройство бытовых помещений для обогрева и отдыха работающих, для сушки спецодежды, а также устройство биотуалетов.

В качестве бытовых помещений используются инвентарные.

Подробно мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии должны быть разработаны в составе ППР.

При строительстве объектов необходимо руководствоваться «Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» и «Пожарной безопасности».

Устанавливаемые в период строительства на стройплощадках и в вахтовых поселках мобильные уборные типа оборудованы электрическим отоплением, баками для привозной воды, станцией водоснабжения, канализацией с выпуском наружу в специальные емкости.

Санитарно-бытовые помещения расположены за границами опасных зон, возникающих при производстве строительно-монтажных работ. Сыпучие строительные материалы (песок, дренгрунт, щебень) доставляются на строительную площадку непосредственно перед их использованием, без складирования. Хранение прочих строительных материалов производится в

закрытой заводской таре, что исключает выделение пыли, вредных паров и газов.

В местах установки передвижных вагончиков устанавливаются контейнеры для сбора твердых коммунальных отходов. По мере заполнения контейнеров и емкостей отходы вывозятся в места хранения и утилизации, определенные на стадии разработки проекта производства работ (ППР) по отдельному договору между строительной организацией и организацией, ведающей хранением и утилизацией коммунальных отходов.

При проведении строительных работ на территориях, неблагополучных по эпидемиологической обстановке, проводятся профилактические прививки.

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, подрядными организациями для работников, занятых в строительном производстве, организуется прохождение обязательных и периодических медицинских осмотров, разрабатываются мероприятия по обеспечению нормальных условий труда (включая борьбу с энцефалитным клещом и гнусом).

Мероприятия по организации рабочих мест и внутрисменного режима работ разрабатываются подрядной строительной организацией в составе проекта производства работ (ППР). Все работающие должны обеспечиваются спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты и предохранительными приспособлениями.

В холодный период года режим труда и отдыха работающих предусматривает регламентированные перерывы для обогрева в целях нормализации теплового состояния организма, совмещенные с перерывами на восстановление функционального состояния работников после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работники обеспечиваются «горячим» питанием.

Доставка работающих на объект и к месту приема горячей пищи организуется подрядной строительной организацией на специально оборудованном транспорте.

Работодатель при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, предохранительные пояса, каски и другие, обеспечивает проведение инструктажа

работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.

Работодатель обеспечивает регулярные испытание и проверку исправности средств индивидуальной защиты, а также своевременную замену частей СИЗ с понизившимися защитными свойствами.

Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты. В тех случаях, когда это требуется по условиям производства, в организации (в цехах, на участках) устраиваются сушилки для специальной одежды и обуви, камеры для обеспыливания специальной одежды и установки для дегазации, дезактивации и обезвреживания средств индивидуальной защиты.

До начала выполнения строительно-монтажных, в том числе подготовительных работ на объекте, заказчик обязан получить в установленном порядке разрешение на строительство. Выполнение работ без указанного разрешения запрещается.

Пожарная безопасность должна обеспечиваться в соответствии с требованиями о противопожарном режиме, утвержденном постановлением Правительства, при производстве строительно-монтажных работ. На территории строительных площадок, временных зданий и местах, определенных пожарной охраной, должны быть размещены пожарные пункты, щиты, окрашенные в красный цвет. Около щитов следует разместить ящик с песком и бочки с водой.

Производство работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществляться под непосредственным руководством прораба или мастера, отвечающего за безопасность выполнения работ, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением или действующих нефтепроводов, кроме того, под наблюдением представителей этих служб.

Проектные решения приняты в соответствии с действующими требованиями строительных норм и правил и позволяют обеспечить применение безопасных способов производства работ при строительстве и эксплуатации, а

также устойчивость и стабильность инженерных сооружений и коммуникаций, безопасность движения поездов.

Земляные работы

При разработке траншей и котлованов складирование грунта должно производить на расстояние не менее 0,5 м от бровки траншеи. В процессе производства работ обязательно следить за тем, чтобы земля, а вместе с ней различные твердые предметы не падали обратно в траншею или котлован, где находятся люди.

Движение транспортной и землеройной техники для обеспечения их устойчивости осуществлять по горизонтальной поверхности на расстоянии не менее 1,0 м от призмы обрушения грунта. Погрузку грунта в автосамосвалы экскаватором производить со стороны заднего или бокового борта. Нахождение людей в кабине или между экскаватором и автомобилем во время погрузки, а так же в радиусе действия экскаватора плюс 5,0 м категорически не допускается.

Производить земляные работы в охранных зонах подземных коммуникаций, а так же вскрывать их разрешается только с письменного разрешения эксплуатирующей данную сеть организации. До начала работ выставить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

Разработку грунта в охранных зонах подземных коммуникаций производить под наблюдением руководителя работ и представителя организации эксплуатирующей коммуникацию - вручную, без применения ударных и механизированных инструментов. На время производства работ вокруг существующих вскрытых кабелей и трубопроводов установить деревянный короб.

При выполнении земляных работ предусмотрены меры по предотвращению обрушения грунта – крепление вертикальных стенок котлованов и траншей инвентарными щитами.

Котлованы и траншеи, разрабатываемые в местах систематического движении транспорта и людей, оградить нормальным деревянным ограждением, исключающим непредумышленное проникновение людей в зону земляных работ,

выставить предупредительные знаки, а в ночное время - сигнальное освещение. Знаки безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 12.4.026-2001 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

Погрузо-разгрузочные работы

Погрузо-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Организациями, применяющими грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Грузозахватные устройства должны удовлетворять требованиям государственного стандарта.

При погрузке и выгрузке грузов запрещается:

- производить разгрузку элементов конструкций и оборудования сбрасыванием с транспортных средств;

- производить строповку груза, находящегося в неустойчивом положении.

Такелажные работы или строповка грузов должны выполняться лицами, прошедшими специальное обучение, проверку знаний и имеющими удостоверение на право производства этих работ.

Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие (такелажники, монтажники и т.п.), обученные по профессии стропальщика в порядке, установленном Госгортехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные

средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

Монтажные работы

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Строповку конструкций и оборудования необходимо производить средствами, удовлетворяющими требованиям СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и обеспечивающими возможность дистанционной расстроповки с рабочего горизонта в случаях, когда высота до замка грузозахватного средства превышает 2 м.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20-30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления согласно проекту. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки не допускается.

Электромонтажные работы

Выпрямление проводов, катанки и металлических лент при помощи лебедок и других приспособлений необходимо осуществлять на специально огороженных площадках при отсутствии открытых электрических установок и линий, находящихся под напряжением.

При протягивании кабеля через проемы в стенах рабочие должны находиться по обе стороны стены. Расстояние от стены до крайнего положения рук работников должно быть не менее 1 м.

Разжигание горелок, паяльных ламп, разогрев кабельной массы и расплавленного припоя следует производить на расстоянии не менее 2 м от кабельного колодца.

Расплавленный припой и разогретую кабельную массу следует опускать в специальных ковшах или закрытых бачках с использованием защитных очков.

При подогреве кабельной массы для заливки кабельных муфт и воронок в

закрытом помещении должна быть обеспечена его вентиляция (проветривание). Применяемые для обогрева емкости должны соответствовать требованиям пожарной безопасности.

До начала сушки электрических машин и трансформаторов электрическим током их корпуса должны быть заземлены.

Сушку трансформаторов в собственном баке или специальном металлическом баке методом индукционных потерь следует выполнять, принимая меры, исключающие прикосновение к намагниченной обмотке.

Предохранители в цепях трансформаторов напряжения и силовых трансформаторов, на которых ведутся наладочные работы, должны быть сняты. На месте, откуда сняты предохранители, должен быть вывешен запрещающий плакат «Не включать. Работают люди».

При необходимости подачи оперативного тока для наладки смонтированных цепей и электроустановок на них следует установить предупреждающие плакаты (знаки). Работы, не связанные с наладкой, должны быть прекращены, а люди, занятые на этих работах, выведены.

До начала пусконаладочных работ на распределительных устройствах все питающие и отходящие к другим подстанциям линии должны быть отсоединены от оборудования и заземлены.

Подключение смонтированных электроцепей и электрооборудования к действующим электросетям должно осуществляться службой эксплуатации этих сетей.

Не допускается использовать и присоединять в качестве временных электрических сетей и электроустановок не принятые в установленном порядке электрические сети, распределительные устройства, щиты, панели, а также производить без разрешения наладочной организации электромонтажные работы на смонтированных и переданных под наладку электроустановках.

При выполнении пусконаладочных работ на вновь смонтированной электроустановке рабочее напряжение на нее может быть подано эксплуатационным персоналом только после введения на электроустановке эксплуатационного режима и при наличии письменной заявки руководителя

пусконаладочных работ.

Подъем, перемещение и установка разъединителей и других аппаратов рубящего типа производятся в положении «Включено», а аппаратов, снабженных возвратными пружинами или механизмами свободного расцепления, - в положении «Отключено».

При работах на трансформаторах тока выводы вторичных обмоток до полного окончания монтажа подключаемых к ним цепей должны быть замкнуты накоротко на зажимах трансформатора и заземлены. Все выводы трансформаторов напряжения должны быть заземлены на все время монтажа.

При измерениях сопротивления изоляции в процессе сушки электрическим током питание намагничивающей и рабочих обмоток должно отключаться.

Во время проверок и измерений, связанных с подачей напряжения, находиться на крышке силового трансформатора запрещается.

Работы в охранной зоне линий электропередачи

В охранной зоне воздушной линии энергоснабжения работы рекомендуется производить при снятом напряжении и заземлении ВЛ. При обоснованной невозможности снятия напряжения работы производить только при условии соблюдения организационных и технических мероприятий по обеспечению электробезопасности соответствующих требованиям ГОСТ 12.1.019-79* «Электробезопасность». Работы вести по наряду-допуску, в котором указать ответственное за безопасное производство работ лицо.

Работы в 10-ти метровой охранной зоне воздушных линий электропередачи напряжением 6 кВ с использованием различных подъемных машин и механизмов с выдвижной частью производить только при условии, если расстояние по воздуху от машины (механизма), любой ее выдвижной (подъемной) части или рабочего органа, поднимаемого груза, стропа, грузозахватного приспособления в любом их положении (в том числе и при наибольшем подъеме или вылете) до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее 2,0 м - для воздушных линий напряжением 6 кВ.

Работы в 2-х метровой опасной зоне низковольтных воздушных линии

электропередачи производить только при снятом напряжении и заземление воздушной линии.

Ответственность, за соблюдение минимально допустимых расстояний до проводов, несет специально назначенное лицо, указанное в наряде-допуске.

Корпуса строительных машин производящих работы в охранной зоне линии электропередачи, за исключением машин на гусеничном ходу, заземлить при помощи переносного заземления, а рабочих оснастить средствами индивидуальной защиты.

Работы в 1,0 метровой охранной зоне кабельных линий электропередачи так же вести вручную только по наряду-допуску в соответствии с указаниями для разработки грунта в охранных зонах подземных коммуникаций.

Подрядной организации при разработке проекта производства работ определить зоны действия вредных и опасных производственных факторов, привести перечень мероприятий, спецодежды, средств индивидуальной защиты и личной гигиены обеспечивающих защиту рабочих от влияния этих факторов.

Потребности в воде, тепле и электроэнергии удовлетворяются от существующих сетей (с кипячением воды для питья в «титанах»).

На строительной площадке должны быть установлены указатели проездов, проходов, предупредительные знаки для автотранспорта и пешеходов об опасных зонах схемах движения в них. По границам опасных зон выставить деревянное защитное ограждение, в местах прохода пешеходов - защитное ограждение с козырьком, на въезде стройплощадки для обзора видимости водителями - сетчатое длиной 15 м по обе стороны от ворот въезда.

Путевые работы

Перед началом производства работ руководители работ, закрепленные за определенными операциями, обязаны провести целевые инструктажи согласно действующих положений по охране труда на железнодорожном транспорте с записью в журнале проведения целевых инструктажей.

Проход от места сбора на место работ и обратно осуществляется в стороне от пути или по обочине земляного полотна под наблюдением руководителя работ.

Все действия работников при выполнении конкретных операций по пути должны быть четко определены руководителем работ между работниками и действия их согласованы между собой.

Все работники на перегоне, в том числе и обслуживающий персонал машин, должны быть обеспечены необходимой спецодеждой.

Запрещается сходить и садиться на машину во время ее движения, находиться на подножках и рабочих органах.

Запрещается находиться в междупутье при пропуске поездов по соседнему пути.

Запрещается перевозка рабочих на путевых машинах.

Производство работ по пути проводится комплексом путевых машин. Ответственность за соблюдением техники безопасности и пожарной безопасности персоналом, обслуживающим машину, несут руководители данных машин. Все лица, обслуживающие путевые машины, должны иметь при себе документы на право управления машиной и о сдаче испытаний по технике безопасности.

Путевые машины должны быть обеспечены необходимым сигнальными принадлежностями, противопожарными средствами, средствами индивидуальной защиты.

Работа крана должна вестись под руководством дорожного мастера или бригадира пути, назначенного приказом по предприятию ответственным за безопасное производство работ кранами. Съемные грузозахватные приспособления (траверсы, клещи, стропы) должны быть освидетельствованы заводом-изготовителем и подвергаться периодическим осмотрам их владельцами в установленные сроки.

Путеукладочный кран, платформы УСО должны быть очищены от мусора (снега), средства защиты, инструмент, механизмы проверены на исправность и сроки испытаний.

В темное время суток погрузка и выгрузка МВСП разрешаются при не обеспечении освещенности на рабочих местах в соответствии с нормами искусственного освещения.

На перегон путевые машины и рабочие поезда отправляют, руководствуясь

Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах РФ.

При разборке старых звеньев пути, а также при переворачивании их находиться под поднятым звеном и сбоку от него не разрешается. Работники обслуживающей бригады в это время должны находиться впереди или сзади поднятого звена на расстоянии не менее 2 метров.

На время прохода поезда по соседнему пути работа путевых машин должна быть прекращена, обеспечен габарит для безопасного пропуска поездов.

Во время работы с путеукладочным краном запрещается:

- производить путевые работы сзади путеукладочного поезда на расстоянии 25 м от последней движущейся единицы;
- находиться на рельсовом звене во время его подъема, перемещения и опускания;
- переходить и находиться под поднятым звеном, а ближе 2м сбоку от него;
- проходить между погруженными пакетами, а также находиться между ними при перетяжке или передвижке или поезда;
- находиться на расстоянии ближе 10 м от троса при перетяжке пакетов;
- направлять руками стальной канат лебедки передвижения пакетов при намотке его на барабан.

Противопожарная безопасность

Места проведения огневых работ следует обеспечить первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).

С целью исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи и т.п. все смотровые, вентиляционные, монтажные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где проводятся огневые работы, должны быть закрыты негорючими материалами.

Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе L = 10 м.

Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции,

настилы полов, отделка и облицовка, а также изоляция и части оборудования, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр металлическими экранами, асбестовым полотном или другими негорючими материалами и при необходимости политы водой.

В помещениях, где выполняются огневые работы, все двери, соединяющие указанные помещения с другими помещениями, в том числе двери тамбур-шлюзов, должны быть плотно закрыты. Окна в зависимости от времени года, температуры в помещении, продолжительности, объема и степени опасности огневых работ должны быть по возможности открыты.

Помещения, в которых возможно скопление паров легковоспламеняющихся жидкостей и газов перед проведением огневых работ должны быть провентилированы.

В случае повышения содержания горючих веществ или снижения концентрации флегматизатора в опасной зоне до значений предельно допустимых взрывобезопасных концентраций паров (газов) огневые работы должны быть немедленно прекращены.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление должно быть полностью стравлено.

По окончании работ вся аппаратура и оборудование должны быть убраны в специально отведенные помещения (места).

При проведении огневых работ запрещается:

- использовать одежду и рукавицы со следами масел, жиров, бензина, керосина и других горючих жидкостей;

- хранить в сварочных кабинах одежду, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости и другие горючие материалы;

- допускать соприкосновение электрических проводов с баллонами со сжатыми, сжиженными и растворенными газами.

При проведении газосварочных или газорезательных работ запрещается:

- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили,

редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;

- допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;

- пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м, а при производстве монтажных работ - 40 м.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться указаниями постановления Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» и Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Необходимо ознакомить рабочий персонал с правилами пожарной безопасности и обучить приемам использования средств пожаротушения.

При производстве работ, установке временных знаков обязательно руководствоваться требованиям СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», постановления Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования». Перед началом работ проводить инструктажи по пожарной безопасности (выполняется инженером технологом, персоналом эксплуатационных предприятий, прорабом).

Для соблюдения пожарной безопасности на территории строительной площадки выделить места для курения, оборудовать их противопожарным инвентарем и скамейками для сидения. Вблизи конторы мастера установить щит (типа ЩП-В) с набором противопожарного инвентаря и первичных средств пожаротушения. Рабочие места оснастить огнетушителями в соответствии с постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

В случае пожара вызывать ближайшую пожарную команду. Расход воды на пожаротушение должна составлять 5 л/с в соответствии с постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «Правила противопожарного

режима в Российской Федерации» и МДС 12-46 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ».

Подрядной организации при разработке проекта производства работ определить зоны действия вредных и опасных производственных факторов, привести перечень мероприятий, спецодежды, средств индивидуальной защиты и личной гигиены обеспечивающих защиту рабочих от влияния этих факторов.

На строительной площадке должны быть установлены указатели проездов, проходов, предупредительные знаки для автотранспорта и пешеходов об опасных зонах схемах движения в них. По границам опасных зон выставить деревянное защитное ограждение, в местах прохода пешеходов - защитное ограждение с козырьком, на въезде стройплощадки для обзора видимости водителями - сетчатое длиной 15 м по обе стороны от ворот въезда.

Работа в лавиноопасных районах

Производство работ в лавиноопасных районах (зонах) допускается только с разрешения руководства подразделения (предприятия, экспедиции) и при условии создания службы противолавинного надзора (СПН), возглавляемой опытным специалистом.

Вход в лавиноопасную зону и производство работ там допускается с разрешения начальника противолавинного наблюдательного поста, ведущего наблюдение за данной местностью. Вход работников в лавиноопасную зону и выход из нее должен регистрироваться в специальном журнале.

Застигнутым лавиной необходимо выполнить следующее:

в момент падения лавины немедленно сбросить рюкзак и попытаться отбежать в безопасное место; если нет возможности выйти из опасной зоны, прочно закрепиться на склоне с помощью ледоруба, веревки и т.п.;

при попадании в сухие снежные лавины делать плавательные движения, сопротивляясь утаскиванию в глубь лавины и удерживаясь по мере возможности на поверхности ее;

при засыпании снегом, стараться создать перед лицом и грудью

пространство для дыхания и защищать рот и нос от проникновения снежной пыли;

при воздушной волне плотно закрывать рот, нос и уши.

При завале человека лавиной необходимо принять надлежащие меры по извлечению его из-под снега. Если силами бригады отрыть пострадавшего невозможно, следует немедленно обратиться за помощью в ближайший населенный пункт, альпинистский лагерь или контрольно-спасательную службу горного района (КСС).

В лавиноопасных районах нельзя пользоваться только привычными и неизменными правилами. Характеристики снежного покрова весьма многообразны и изменчивы. Предугадать все возможные варианты нарушения устойчивости снежного покрова практически невозможно. Поэтому выполняющие работы в лавиноопасных зонах должны тщательно готовиться к проведению намеченных работ и быть готовыми к непредвиденному ухудшению лавинной обстановки. Руководители должны иметь знания и опыт работы в лавиноопасных районах, а все работники должны предварительно проходить соответствующий инструктаж.

При ведении работ в лавиноопасных и селеопасных районах обязательно осуществление мер по защите от снежных лавин и селевых потоков. План мероприятий по противолавинной и селеопасной защите разрабатывается с учетом местных условий и утверждается главным инженером предприятия.

До начала производства работ, генподрядной организацией необходимо разработать ППР, в котором должны быть указаны границы опасных зон действия вредных производственных факторов, мероприятия по технике безопасности, охране труда и противопожарной санитарии с отражением в них вопросов электробезопасности на строительной площадке, исключающих травматизм рабочих и несчастные случаи.

12 Мероприятия по сохранности окружающей среды

Проектом строительства второго пути на перегоне Дабан – Гоуджекит

должны предусматриваются мероприятия направленные на локализацию и снижение временного влияния на окружающую среду следующих факторов:

- акустического воздействия;

- загрязнения атмосферы при работе строительных машин;

- замутнения, загрязнения вод, сбросов нефтепродуктов;

- загрязнения строительно-хозяйственными отходами земли, поверхностных вод;

- негативного воздействия строительно-хозяйственных построек, складов, коммуникаций;

- нарушения почвенного и растительного покрова;

- запыления атмосферы продуктами строительства;

- комплексного воздействия на флору и фауну.

Также должны предусматриваться мероприятия направленные на локализацию и снижение временного антропогенного воздействия строительства на окружающую среду:

- Сбор поверхностного стока со стройплощадки, покрытой железобетонными плитами, осуществляется по водоотводным лоткам, выполненным из ½ части металлической трубы Ø1020 в железобетонный короб 3х3м.

- временных санитарно-бытовых и административных помещений размещаются в мобильных зданиях;

- во избежание загрязнения почвы предусматривается хранение производственных и твердых бытовых отходов в металлических контейнерах с крышками на специально оборудованной площадке с бетонным покрытием, конструкции контейнеров и бункеров должны исключать возможность загрязнения грунтов и поверхностных вод;

- бытовые стоки из санитарно-бытовых помещений временно утилизируются в герметичные выгребы снаружи здания, далее отходы утилизируются в существующую канализационную сеть с использованием специализированных машин;

- в ходе проведения строительно-монтажных и специальных работ

осуществляется выполнение мероприятий и требований организационно-технологической документации, эксплуатационной документации на строительные машины, механизмы и инструмент, технических условий и ГОСТов на строительные материалы и изделия по вопросам экологической безопасности, санитарно-гигиенических норм;

- осуществлять проверку наличия Российских (в том числе и на импортные материалы) гигиенических сертификатов, которые характеризуют закупаемую продукцию с точки зрения экологической надежности и безопасности ее применения при строительстве и имеют данные о радиологических показателях материалов или вредных веществах, выделяющихся в процессе их эксплуатации;

- в течение всего процесса строительства осуществляется входной контроль строительных материалов, изделий и инженерного оборудования, проверке подвергаются как отечественные, так и импортные материалы;

- складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод временными водоотводными устройствами;

- лакокрасочные материалы, гидроизоляционные материалы на жидкой основе, мастики должны доставляться на строительную площадку и храниться в закрытой заводской таре, что исключает выделение пыли, вредных паров и газов;

- в засушливый период, с целью предотвращения выделения пыли при выгрузке сыпучих материалов, предусмотреть увлажнение выгружаемых материалов распылением воды;

- завоз остальных материалов и конструкций производить непосредственно перед их использованием (что не требует предварительного складирования их на временные площадки);

- доставка обыкновенного грунта на строительную площадку осуществляется автомобильным транспортом из карьера (место карьера согласовывается с районной администрацией);

- вывоз разработанного грунта со строительной площадки осуществляется автомобильным транспортом в отвал полигона ТБО (место отвала согласовывается с районной администрацией);

- вывоз строительного мусора со строительной площадки осуществляется

автомобильным транспортом на полигон ТБО;

- на сварочных работах предусмотреть передвижные фильтровентилирующие агрегаты;

- для исключения разлива ГСМ заправка техники осуществляется на временной площадке с твердым покрытием и обваловкой, площадка после окончания строительства демонтируется, на территории строительной площадки организуется регулярная уборка территории и проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;

- до начала производства работ выполнить защиту существующих зелёных насаждений, попадающих в опасные зоны или зоны производства работ, инвентарными деревянными щитами;

- с целью сохранения плодородного слоя почвы, разработка грунта и устройство временных дорог ведется только после снятия (срезки), плодородный слой почвы перемещается во временные отвалы и кавальеры;

- для подвозки строительных конструкций и материалов доставляемых автомобильным транспортом проектом предусматривается устройство временных автомобильных дорог вдоль объекта строительства;

- используемый при строительстве автотранспорт и дорожно-строительная техника соответствует действующим нормам, правилам и стандартам в части: выброса выхлопных газов, токсичных продуктов неполного сгорания топлива и аэрозолей, шума работающего двигателя и ходовой части;

- автосамосвалы, перевозящие сыпучие грузы, должны быть оборудованы специальными съемными тентами;

- автомобильный транспорт, используемый в черте города должен быть оснащен нейтрализаторами отработавших газов;

- при выборе строительных машин и механизмов предпочтение должно (при равных условиях) отдаваться технике с электрическим приводом;

- предельный срок содержания образующихся отходов входе строительства в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней;

- транспортирование опасных отходов должно осуществляться при наличии

паспорта опасных отходов, специально оборудованными и снабженными специальными знаками транспортными средствами, с соблюдением требований безопасности к транспортированию опасных грузов;

- по завершении отделочных работ измеряется степень загрязнения вредными веществами воздушной среды;

- проводить геоэкологический мониторинг, включающий системы наблюдений за изменением состояния окружающей геологической среды и ее загрязнения, состав и объем мониторинга должны назначаться с учетом инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий и обеспечить получение необходимой информации для характеристики загрязнения грунтов и подземных вод, а также аномальных локальных природных и техногенных полей и экологических и инженерно-геологических процессов.

После окончания работ необходимо произвести разборку временных зданий и сооружений на строительных площадках, территорию привести в надлежащий порядок и очистить от посторонних предметов.

Строительство второго пути намечено выполнять с обязательным осуществлением авторского надзора.

13. Заключение

В данном дипломном проекте рассмотрено строительство второго пути на перегоне Дабан-Гоуджекит Восточно-Сибирской железной дороги. Дипломный проект выполнен в соответствии с заданием.

Дана техническая характеристика Северобайкальской дистанции пути. Технико-экономическая характеристика элементов верхнего строения пути звеньевого и бесстыкового пути. Рассмотрена организация проекта строительства земляного полотна, верхнего строения пути, защитных сооружений.

На основании отчетных данных о пропущенном тоннаже на данном участке пути, роста объёмов перевозок с которым не справляется существующий путь для четных и нечетных поездов в данном проекте принимаются проектные решения по строительству дополнительного второго главного пути на перегоне.

В дипломном проекте рассмотрено предложение о внедрении бесстыкового пути по результатам технико-экономических расчетов, выбора элементов верхнего строения пути.

В экономической части дипломного проекта определены капитальные вложения на строительство пути, дополнительные эксплуатационные расходы на их содержание и срок окупаемости.

В разделе «Безопасность и экологичность проекта» рассмотрены вопросы безопасности общестроительных работ земляного полотна, погрузо-разгрузочных работ, монтажные, работы в охранной зоне линий электропередач, путевые работы и работы в лавиноопасных районах.

Рассмотрен контроль качества выполнения строительства в соответствии с проектными решениями, авторский надзор.

Строительство второго пути позволит увеличить грузопоток, сократить простой поездов при эксплуатации.

14. Перечень используемой документации

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, утв. Приказом Минтранса России от 21 декабря 2010г. №286.
2. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 14 декабря 2016г. №2540р.
3. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012г. №2791р.
4. Распоряжение ОАО «РЖД» от «30» августа 2013 г№ 1932р «Об обеспечении безопасной эксплуатации технических сооружений и устройств железных дорог при строительстве, реконструкции и (или) ремонте объектов инфраструктуры ОАО «РЖД»
5. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве.
6. Инструкция по закреплению пакетов звеньев рельсошпальной решетки на четырехосных платформах и о порядке следования укладочных и разборочных поездов. ЦП-4791. Утв. 12.04.1990 г.

7. Кран укладочный УК 25/9-18. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Утверждено 04.10.1996 г.
8. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены приказом Минтранса России от 21.12.2010 г. №286
9. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение №7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждена приказом Минтранса России от 04.06.2012 г. №162
10. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждена приказом Минтранса России от 04.06.2012 г. №162
11. Правила электробезопасности для работников ОАО «РЖД» при обслуживании электрифицированных железнодорожных путей. Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 03.07.2008 г. № 12176
12. Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений. Утверждены распоряжением от 04.02.14 № 255р ПОТ РЖД – 4100612-ЦП-ЦДРП-022-2013
13. Отраслевые нормы времени на работы по ремонту верхнего строения пути (Технолого-нормировочные карты) ОАО «РЖД». – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 320 с.: ил.
14. Нормы времени на работы по ремонту верхнего строения пути (дополнение №1) ОАО «РЖД». – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 334 с.: ил.
15. Инструкция о порядке обращения хозяйственных поездов, сформированных из специального железнодорожного подвижного состава. ЦП-910. Утв. 26.07.2002 г.
16. Оборудование съемное унифицированное УСО-4. Руководство по эксплуатации. УСО-4.00.000 РЭ. 1994.
17. Правила разработки и утверждения технологических карт для путевого хозяйства ОАО «РЖД» № п347ц-10. Утверждены вице-президентом ОАО «РЖД» 24.02.2010 г.
18. Правила по охране труда при работе на высоте № 155н от 28.03.2014

19. Приказ Минтруда России от 01.06.2015 № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.08.2015 № 38511)
20. Приказ Минтруда России от 24.07.2013г. № 328н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Зарегистрировано в Минюсте России 1212.2013г. №30593)
21. Инструкция по применению старогодных материалов верхнего строения пути утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 10.05.2012г. № 272р, а также ЦПТ-8055
22. Положения по Охране труда при складировании материалов ПОТ Р О 14000-007-98.
23. Распоряжение №3212р от31 декабря 2015 г. «Об утверждении и введении в действие Положения о системе ведения путевого хозяйства ОАО «РЖД».
24. Распоряжение №3188р от 31 декабря 2015 г «Об утверждении классификации железнодорожных линий ОАО «РЖД».
25. ГОСТ Р 51658-2000. Рельсы железнодорожные. Общие технологические условия.[текст]. – М.: Департамент пути и сооружений, 2001.- 22с.
26. Приказ №245ц-09 «Временные нормы расхода материалов на усиленный средний и средний, подъемочный и усиленный подъемочный ремонты пути, планово-предупредительную выправку и текущее содержание пути» ОАО «РЖД» от 27.05.09г.
27. Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути.№75р от 18.01.2013.
28. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути 2791р.
29. Инструкция по содержанию земляного полотна железнодорожного пути ЦП-544 30.03.98 г.
30. Указание № В1024у О порядке экономической эффективности инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте,1998-524с.
31. Экологические требования к предприятиям транспортно-дорожного комплекса Российской Федерации, 1991 г.
32. Об утверждении стандарта ОАО «РЖД», «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД», утверждена 28.12 2012 г. распоряжением №2744.

33. Технически обоснованные нормы времени на работы по текущему содержанию пути (технолого-нормировочные карты), утв.30.03.2009г.
34. Правила оформления пояснительной записки к дипломному проекту. / Рудаков Ю.В. / Иркутск 1999 г.
35. Правила МПС России от 25.12.2000 N ЦУКС-799 «Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством, усилением, реконструкцией объектов федерального железнодорожного транспорта».