

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ исходных данных.....	6
1.1 Характеристика района расположения населенного пункта.....	6
1.1.1 Климат.....	6
1.1.2 Геологическое строение.....	11
1.1.3 Гидрологические условия.....	12
2 Техничко-экономическая часть.....	13
3 Краткая характеристика существующей дороги.....	20
4 Проектирование варианта трассы.....	21
4.1 План трассы.....	21
4.2 Подготовка территории реконструкции.....	22
4.3 Продольный профиль.....	22
4.4 Земляное плотно.....	23
4.5 Искусственные сооружения.....	24
4.6 Пересечения и примыкания.....	25
4.7 Дорожно-строительные материалы.....	26
4.8 Обустройство дороги, организация и безопасность движения.....	26
5 Конструирование и расчет дорожных одежд.....	28
5.1 Назначение вариантов конструкции дорожных одежд и их расчет ...	28
5.2 Расчет первого варианта дорожной одежды.....	29
5.3 Расчет второго варианта дорожной одежды.....	38
5.4 Экономическое сравнение вариантов дорожной одежды.....	44
6 Содержание автомобильной дороги.....	47
6.1 Организация работ по содержанию автомобильной дороги.....	47
6.2 Перечень работ по содержанию автомобильной дороги.....	48
6.3 Организация работ по содержанию и эксплуатации искусственных сооружений.....	50

6.4 Содержание покрытия.....	52
7 Деталь проекта.....	55
7.1 Обеспечение видимости на кривых в плане.....	55
8 Охрана труда.....	57
9 Охрана окружающей среды.....	59
9.1 Охрана окружающей среды.....	59
9.2 Защита от производственного шума.....	60
9.3 Борьба с запыленностью воздуха.....	62
Список использованных источников.....	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	

Введение

Современная автомобильная дорога представляет собой комплекс сложных инженерных сооружений, обеспечивающий движение транспортного потока с высокими скоростями и необходимую безопасность и комфортабельность движения. Автомобильные дороги должны проектироваться и строиться таким образом, чтобы автомобили могли полностью реализовать свои динамические качества при нормальном режиме работы двигателей.

Дороги подвержены активному воздействию многочисленных природных и климатических факторов (снежным заносам, увлажнению выпадающими осадками, поверхностными и грунтовыми водами и др.). Эти особенности функционирования автомобильных дорог обязательно должны быть учтены при нанесении проектной линии продольного профиля (назначение руководящих рабочих отметок, контрольных отметок водопропускных сооружений) и земляного полотна.

При проектировании автомобильной дороги необходимо в совершенстве владеть приемами оптимального выбора трассы на местности и сбора данных, необходимых для обоснования проектных решений, уметь рассчитывать технические нормативы дороги, обеспечивающие удобство и безопасность грузовых и пассажирских автомобильных перевозок.

Многообразие природных условий Российской Федерации не допускает использования типовых проектов и трафаретных решений. Поэтому от проектировщиков прежде всего требуются творческий подход к проектированию автомобильных дорог, умение находить технически правильные и экономически целесообразные инженерные решения.

В данной выпускной квалификационной работе необходимо разработать проект реконструкции автомобильной дороги Канск – Абан – Богучаны на участке д. Борки – с.Залипье, км 73-78. Протяженность реконструируемого участка 12 км.

В проекте рассматриваются 2 варианта дорожной одежды и приводится их сравнение.

Для повышения безопасности проезда разработана схема установки дорожных знаков, нанесения горизонтальной разметки и установка ограждений.

Детально будет рассмотрено обеспечение видимости на круговой кривой.

1. Анализ исходных данных

1.1 Характеристика района расположения населенного пункта

1.1.1 Климат

Климатическая характеристика района изысканий приводится по данным метеорологической станции Абан.

Дорожно-климатическая зона – I.

Тип местности для выбора естественных оснований по условиям их увлажнения при выборе грунтов для насыпей и проектирования земляного полотна, 1 и 2 (согласно СНиП 2.05.02-85*, приложение 2, таблица 1).

Климат района – резкоконтинентальный.

В таблице 1 приведены значения среднемесячные и среднегодовая температуры воздуха, в таблице 2 климатические параметры района изысканий.

Таблица 1 - Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха, °С.

Метеостанция Абан

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
20,6	18,9	10,6	0,1	,1	5,7	8,3	4,8	,2	,0	11,3	18,9	1,3

Таблица 2 - Ведомость климатических характеристик

Характеристика	величина	метеостанция
1. Абсолютная температура воздуха минимальная	-52	Абан

Продолжение таблицы 2

максимальная	36	– // –
2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки		
обеспеченностью	-45	Канск
0,98		
0,92	-42	– // –
3. Средняя годовая скорость ветра (м/с)	2,7	Абан
4. Преобладающее направление ветра	ЮЗ	– // –
5. Наибольшая скорость ветра (м/с), возможная один раз за 1 год	20	– // –
10 лет	27	– // –
20 лет	29	– // –
6. Средняя годовая относительная влажность воздуха, %	72	– // –
7. Среднее число дней с относительной влажностью воздуха 80 % и более	61,0	– // –
8. Сумма атмосферных осадков за год, мм	384	– // –
9. Число дней в году с осадками более 0,1 мм	158	– // –

Продолжение таблицы 2

более 5,0 мм	18	– // –
10. Максимальное суточное количество осадков, мм	74	Канск
11. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	29.X	Абан
12. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	14.IV	– // –
13. Число дней в году с устойчивым снежным покровом	176	– // –
14. Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму, см	43 (открытый участок)	– // –
15. Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5%	40 (открытый участок)	Канск
16. Среднее годовое число дней с туманом	22	Абан
17. Средняя годовая продолжительность туманов (часы)	68	Солянка
18. Среднее за год число дней с метелью	37	Абан
с поземкой	7	– // –
19. Средняя годовая продолжительность метелей (часы)	314	– // –

Окончание таблицы 2

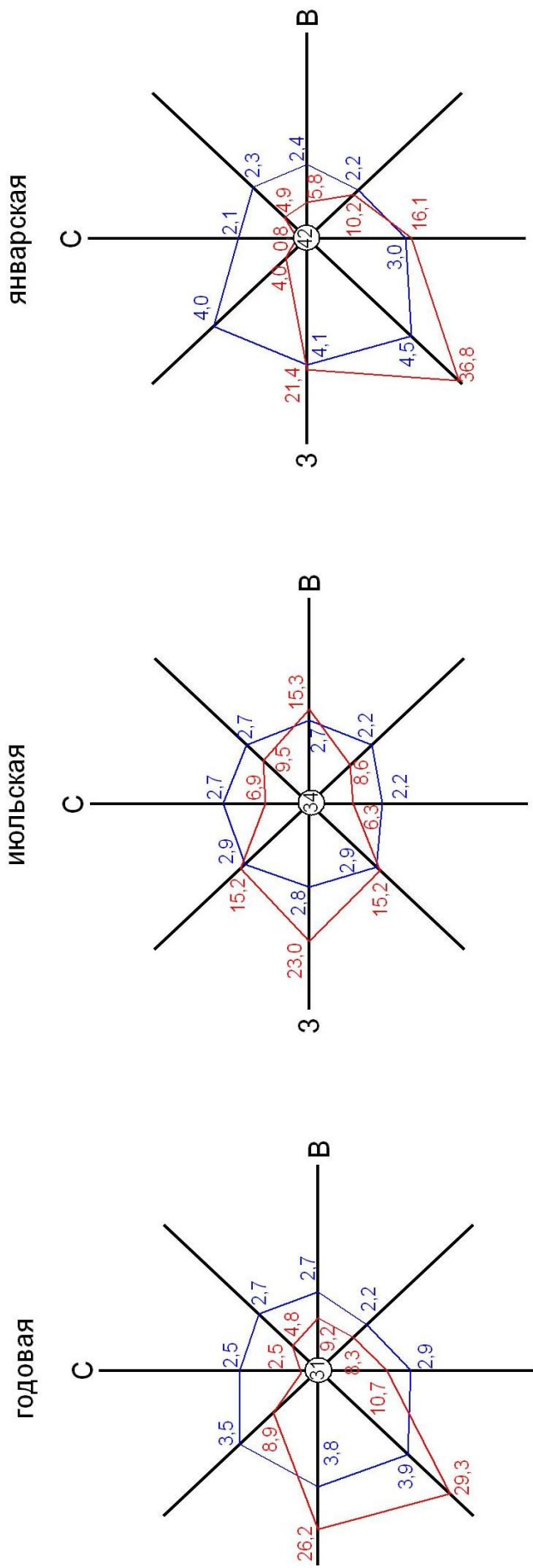
20. Среднее за год число дней с гололедом	0,03	– // –
21. Нормативное значение ветрового давления (кгс/м ²) – II зона	30	– // –
22. Толщина стенки гололеда, превышаемая раз в пять лет (мм) – II зона	5	– // –

Таблица 3 - Дата наступления среднесуточных температур воздуха выше и ниже определённых пределов и число дней с температурой превышающей эти пределы

Метеостанция Абан

t^0	даты	дни
-10 ⁰	17.III, 13.XI	240
-5 ⁰	29.III, 3.XI	218
0 ⁰	17.IV, 16.X	181
5 ⁰	6.V, 27.IX	143
10 ⁰	24.V, 9.IX	107

РОЗА ВЕТРОВ м/ст АБАН



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Повторяемость направления ветра в процентах
- Средняя скорость ветра в м/с

Рис.1 – розы ветров
10

1.1.2 Геологическое строение

Геологическое строение площадки изысканий изучено до глубины 4,00м. В строении исследуемой площадки принимают участие современные техногенные отложения и аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста.

Техногенные отложения представлены в виде щебенистого грунта с песчаным заполнителем, мелкозернистым, маловлажным, до 30%. Щебень крепкий, с резковыраженными гранями, изверженных и метаморфических пород. Техногенные отложения развиты повсеместно, мощность техногенных отложений изменяется в пределах от 0,10м (скважина №0811) до 1,20м (скважины №0804 и 0805).

Аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста представлены залегающими непосредственно под слоем техногенных грунтов суглинками темно-коричневого и темно-серого цвета, от твердой до тугопластичной консистенции, с тонкими прослойками песка серого, мелкого, маловлажного. В двух скважинах (№0814 и 0819) были вскрыты суглинки мягкопластичной консистенции. В пределах трассы изысканий аллювиальные суглинки имеют широкое распространение.

В нижней части изученного разреза залегают пески пылеватые, коричневого цвета, маловлажные, средней плотности. Пески пылеватые распространены в начале трассы изысканий. Они залегают в виде субгоризонтального слоя как непосредственно под слоем насыпных грунтов (скв. 0801, 0802, 0804), так и подстилающая аллювиальные суглинки (скв. 0806 и 0807). До разведанной глубины 4,00м пески пылеватые на полную мощность не пройдены.

Условия залегания литолого-генетических разновидностей грунтов представлены в профиле по оси трассы.

1.1.3 Гидрогеологические условия

Подземные воды в пределах исследуемой трассы до разведанной глубины 4.00м в период проведения полевых работ 01.06.08 не встречены.

Физико-геологические процессы и явления

Активноразвивающиеся неблагоприятные физико-геологические процессы и явления в настоящее время в пределах трассы изысканий не выявлены. При проходке скважин № 0814 и 0819 в интервалах глубин 0.50м – 1.00м и 0.80м – 3.00м соответственно были вскрыты суглинки мягкопластичной консистенции.

Физико-механические свойства грунтов

В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, определенных лабораторными методами с учетом геологического строения и литологических особенностей грунтов в сфере воздействия проектируемых объектов выделено 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

Физико-механические свойства дисперсных грунтов и их гранулометрический состав приведены в лабораторной ведомости «Таблица нормативных и расчетных показателей характеристик свойств грунтов».

Выводы

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий толща грунтов основания на трассе изысканий до разведанной глубины 4.0м, является неоднородной, в ее пределах выделяется 5 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1 Щебенистые грунты с песчаным заполнителем;

ИГЭ-2 Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 0%

ИГЭ-3 Суглинки твердые и полутвердые;

ИГЭ-4 Суглинки тугопластичные;

ИГЭ-5 Суглинки мягкопластичные;

Согласно СНиП II-7-81*, расчетная сейсмическая интенсивность района изысканий составляет 6 баллов

Рельеф местности прохождения трассы слаборасчлененный и слабовсхолмненный, с пологими склонами, нарушаемыми лишь выступами доюрских пород, «горельниками» и лощинно-балочной сетью

Согласно физико-географическому районированию район проложения трассы относится к подтаежной зоне с мелколиственными и светлохвойными лесами.

Основные породы: береза, сосна, осина. Лес, произрастающий в районе проложения трассы не пригоден для строительных целей.

Почвы района дерново-подзолистые, серые лесные, почвообразующие породы – покровные суглинки, супеси, глины. Болот в районе проложения трассы нет.

2 Технико-экономическая часть

Технико-экономическая часть рабочего проекта на реконструкцию автомобильной дороги Канск – Абан – Богучаны на участке д. Борки – с. Залипье, км73-км78 в Абанском районе Красноярского края. Интенсивность движения на 2008 год составляет 1005 автомобилей в сутки

Таблица 2.1 - Состав автомобилей

Грузовое движение						Прочие		Всего
лёгкие	средние	тяжёлые	очень тяжёлые	тягачи с прицепами	Итого грузовых автомобилей	легковые	автобусы	
45	253	145	166	47	656	345	4	2075

Для расчёта перспективной интенсивности движения автомобилей определен состав парка и показатели его эксплуатации. При определении показателей по составу и использованию парка, положенных в основу расчета интенсивности движения, использовано "Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах" Министерства транспорта Российской Федерации РОСАВТОДОРа.

Таблица 2.2 - Состав парка и показатели его использования.

По грузоподъёмности в % к общему потоку:

№№ п/п	Наименование показателей	2016 г.	2026 г.	2036 г.
1	Грузовой парк по грузоподъёмности в % к общему потоку			
	лёгкие (до 2 т)	4,50	3,07	4,30
	средние (до 5,0 т)	25,16	25,0	22,45
	тяжёлые (до 8,0 т)	14,41	14,91	15,31
	очень тяжёлые (свыше 8,0 т)	16,53	16,03	15,53
	тягачи с прицепами	4,68	4,60	4,52
2	Легковые автомобили в % к общему потоку	34,33	36,0	37,5
3	Автобусы в % к общему потоку	0,39	0,39	0,39
4	Коэффициент использования пробега	0,7	0,7	0,7
5	Коэффициент использования грузоподъёмности	0,8	0,8	0,8

Таблица 2.3 - По грузоподъёмности к общему потоку, авт.сут.

№№ п/п	Наименование показателей	2016 г.	2026 г.	2036 г.
1	Грузовой парк по грузоподъёмности к общему потоку, шт.			
	лёгкие (до 2 т)	45	46	95
	средние (до 5,0 т)	253	372	494
	тяжёлые (до 8,0 т)	145	222	337
	очень тяжёлые (> 8,0 т)	166	239	342
	автопоезда	47	68	100
2	Легковые автомобили к общему потоку, шт.	345	536	826
3	Автобусы к общему потоку, шт.	4	6	9
4	Коэффициент использования пробега	0,7	0,7	0,7
5	Коэффициент использования грузоподъёмности	0,8	0,8	0,8

Таблица 2.4 - Состав парка на 2016 год

№№ п/п	Наименование показателей	Грузоподъёмность, т	%	Автомобиле й в сутки
1	Грузовые автомобили - легкие до 2 т			
	УАЗ-451	1,0	0,80	7
	ГАЗ-6640	2,0	1,85	19
	ЗИЛ ММЗ-4502	2,5	1,85	19
	ИТОГО:		4,5	45
	Грузовые автомобили - средние 2 – 5 т			
	ГАЗ-53	4,0	10,50	106
	ЗИЛ-130	6,0	6,00	60
	ЗИЛ-131	5,0	4,38	44
	ЗИЛ ММЗ-554	4,0	4,28	43
	ИТОГО:		25,16	253
	Грузовые автомобили - тяжёлые 5 - 8 т			
	КАМАЗ-5320	8,0	5,00	51
	ЗИЛ-133	8,0	5,00	50
	МАЗ-503-А	6,0	2,00	20
	УРАЛ-377	8,0	2,41	24
	ИТОГО:		14,41	145
	Грузовые автомобили - очень тяжёлые свыше 8 т			
	КАМАЗ-5511	11,0	8,50	85
	МАЗ-6303	12,7	8,03	81
	ИТОГО:		16,53	166
- тягачи с прицепами				
ЗИЛ 131+ТМ.3-802	21,3	2,07	21	

	КАМАЗ 5410+ТМ.3-802	25,4	2,61	26
	ИТОГО:		4,68	47
3	Автобусы		0,39	4
4	Легковые автомобили		34,33	345
5	ВСЕГО:		100	2075

Таблица 2.5 - Рекомендуемый состав парка для расчета конструкции дорожной одежды на 2036 год

№№ п/п	Наименование показателей	Грузоподъёмность, т.	%	Автомобилей в сутки
1	Грузовые автомобили - легкие до 2 т			
	УАЗ-451	1,0	1,30	29
	ГАЗ-6640	2,0	1,40	31
	ЗИЛ ММЗ-4502	2,5	1,60	35
	ИТОГО:		4,30	95
2	Грузовые автомобили - средние 2 – 5 т			
	ГАЗ-53	4,0	11,50	253
	ЗИЛ-130	6,0	3,00	96
	ЗИЛ-131	5,0	4,05	89
	ЗИЛ ММЗ-554	4,0	3,90	86
	ИТОГО:		22,45	494
	- тяжёлые 5 - 8 т			
	КАМАЗ-5320	8,0	8,02	177
	ЗИЛ-133	8,0	2,70	122
	МАЗ-503-А	6,0	1,86	141
	УРАЛ-377	8,0	2,73	160

	ИТОГО:		15,31	337
	- очень тяжёлые свыше 8 т			
	КАМАЗ-5511	11,0	10,35	228
	МАЗ-6303	12,7	5,18	114
	ИТОГО:		15,53	342
	- тягачи с прицепами			
	ЗИЛ 131+ТМ.3-802	21,3	1,72	252
	КАМАЗ 5410+ТМ.3-802	25,4	2,80	524
	ИТОГО:		4,52	776
3	Автобусы		0,39	204
4	Легковые автомобили		37,5	3951
5	ВСЕГО:		100	7202

Таблица 2.6 - Интенсивность движения на перспективные периоды составит:

Наименование перегона	Всего автомобилей в сутки в обоих направлениях .			
	Грузовые	Легковые	Автобусы	Всего
Канск-Абан-Богучаны на участке д.Борки-с.Залипье км73-км78 2016год	619	1452	4	2075
Канск-Абан-Богучаны на участке д.Борки-с.Залипье км73-км78 2026год	1167	3228	94	4489
Канск-Абан-Богучаны на участке д.Борки-с.Залипье км73-км78 2036год	3047	3951	204	7202

Согласно таблице 1 СНИП 2.05.02-85* и указанной выше величины перспективной интенсивности движения на 2036 год при разработке проекта реконструкции автомобильной дороги Канск – Абан – Богучаны на участке д. Борки – с. Залипье км73-км78 следует руководствоваться нормами для дорог II категории.

3 Краткая характеристика существующей дороги

Существующая автомобильная дорога Канск – Абан – Богучаны на участке д. Борки – с. Залипье км 73-км 78, расположена в Абанском районе Красноярского края.

Протяженность проектируемого участка реконструкции 5км.

Земляное полотно ремонтируемого участка дороги представлено насыпями и выемками; высота насыпи от 0,40 до 5,0м, глубина выемки достигает до 6,0м. Состояние земляного полотна удовлетворительное, размывов и разрушения откосов не наблюдается.

Ширина верха земляного полотна от 10 м до 13 м. Продольные уклоны соответствуют нормативным.

Покрытие переходного типа.

На проектируемом участке находятся 2 железобетонных водопропускных труб. Трубы - в хорошем состоянии, с пропуском воды справляются.

Покрытие на существующих съездах - переходного типа. Съезды V категории с переходным типом покрытия на всем протяжении. Покрытие в удовлетворительном состоянии.

На ПК40+02 трасса автомобильной дороги пересекает подземный кабель связи.

Инженерное обустройство дороги представлено, сигнальными столбиками и дорожными знаками.

4.Проектирование варианта трассы

4.1 План трассы

Трасса запроектирована в программе «AutoCAD 2013»

Согласно заданию при трассировании учтено условие, а именно, проектируемая трасса по возможности должна совпадать с направлением оси существующей дороги, таким образом, чтобы минимизировать объемы работ, исключить необходимость переустройства инженерных коммуникаций, параметры пересечения с которыми соответствуют нормам СНиП 2.05.02-85*. Тем самым обеспечивается оптимальная экономия.

Согласно тому же заданию за начало проектирования дороги принят ПК 0+00, который соответствует 73+00 участка автодороги д. Борки – с. Залипье, конец трассы ПК 50+00, что соответствует км 78+00 существующей автомобильной дороги. Величины углов поворота, радиусы кривых назначались из условия максимального приближения к оси существующей дороги с соблюдением требований СНиП 2.05.02-85* для дорог II категории.

Основное направление трассы – северо-восточное

Основные показатели:

- Категория дороги - II;
- Протяжённость трассы – 5км
- Количество углов поворота на участке - 7.

Основные технические параметры для проектируемого участка автомобильной дороги в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85*:

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| - категория | - II |
| - расчетная скорость | - 120 км/час |
| - ширина земляного полотна | - 15м |
| - ширина проезжей части | - 7,5м |
| - ширина обочин | - 2,5 м |
| - поперечный уклон проезжей части | - 15 ‰ |
| - поперечный уклон обочин | - 40 ‰ |

- минимальный радиус кривых в плане -800м
- тип покрытия - капитальный

Величины углов поворота, радиусы кривых назначались из условия максимального приближения к оси существующей дороги с соблюдением требований СНиП 2.05.02-85* для дорог II категории.

4.2 Подготовка территории реконструкции

Автомобильная дорога Канск – Абан – Богучаны на участке д. Борки – с. Залипье км 73 – км 78 имеет протяжение 5км.

Все работы по реконструкции автомобильной дороги осуществляются в пределах ранее отведенной постоянной полосы отвода по существующему земляному полотну, на одной половине проезжей части.

4.3 Продольный профиль

Продольный профиль запроектирован по нормам СНиП 2.05.02-85* таблица 10, для дороги II категории, с учётом общей толщины дорожной одежды, рабочего слоя и площади занимаемых земель. Запроектирован продольный профиль с использованием системы автоматизированного проектирования AutoCAD 2013.

Возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова (при расчетной вероятности 5%) – 1,00м.

Минимальные радиусы вертикальных выпуклых кривых – 15000 м, вогнутых кривых – 5000 м приняты в соответствии с таблицей 10 СНиП 2.05.02-85* для II категории.

В зависимости от рельефа местности продольные уклоны изменяются от 0‰ до 28 ‰.

Отвод поверхностных вод от земляного полотна в местах, где это необходимо, предусмотрен боковыми канавами и кюветами, в зависимости от уклона которых, предусмотрено их укрепление асфальтобетоном.

4.4 Земляное полотно

По результатам обследования состояние существующего земляного полотна признано удовлетворительным.

Крутизна откосов насыпи и выемок взяты в соответствии с СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* [2] при проектировании земляного полотна, с заложением откосов 1:4, 1:3, 1:2, 1:1,5, 1:1,3.

Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части приняты по таблице 4* СНиП 2.05.02-85* для дорог II категории.

На прямолинейных участках дороги принят двухскатный поперечный профиль. На участках кривых с радиусами менее 2000 м - односкатный поперечный профиль с устройством виража. Отгон виражей и уширение проезжей части можно увидеть в ведомости «Ведомость параметров верха проектных поперечников».

Поперечные профили конструкции земляного полотна соответствуют типовым материалам для проектирования серии 503-0-48.87 и ГОСТ Р21.1701-97.

Земляное полотно отсыпается из грунтов срезки существующей насыпи и грунтов сосредоточенного резерва.

Грунт существующей насыпи представлен щебнем и песками пылеватыми.

Грунт сосредоточенного резерва - щебень горелых пород.

Возведение земляного полотна из дренирующих грунтов предусматривается слоями не более 0,30м с уплотнением пневмокатками.

4.5 искусственные сооружения

Искусственные сооружения, трубы отв. 1,0м находятся в хорошем состоянии, с пропуском воды справляются, ремонт и замена труб не предусматривается.

Труба на ПК 7+85



Рис.2 - Труба на ПК7+85

Труба на ПК33+70



Рис.3 - труба на ПК33+70

В проекте заложено укрепление насыпи у оголовков существующих труб.

4.6 пересечения и примыкания

В настоящем проекте на данном участке дороги запроектирован 1 съезд в с. Залипье, численность населения которого по данным статистического бюллетеня № 8-3 на 1 января 2014 года составляет 515 человек. Съезды V категории.

Конструкция дорожной одежды на съезде в пределах кривых принята по типу дорожной одежды на основной дороге – капитального типа, далее – переходного типа.

В проекте предусмотрено обустройство и организация безопасности движения на съездах (установка знаков, сигнальных столбиков, нанесение разметки).

4.7 Дорожно-строительные материалы

Для возведения земляного полотна используются грунты из срезки насыпи, выемки и грунт из сосредоточенного резерва, расположенного в 20 км от конца трассы.

Резерв грунта расположен в 1 км от км 101 автодороги Канск – Абан – Богучаны и примыкает к ранее отрабатываемому карьере. Поверхность площадки волнистая и имеет уклон в южном и юго-западном направлениях. Грунт-резерв слагают: щебенистые грунты горелых пород и суглинки твердые. Предметом добычи является щебень горелых пород. Общий запас по резерву составляют 338,91 тыс. м³. Глубина отработки карьера составляет от 2,0 – до 8,5 м.

- щебень для устройства дорожной одежды доставляется из карьера «Чемурайский» за 95км до начала трассы,
- асфальтобетон, черный щебень – АБЗ, при средней дальности возки 18км;
- металлоизделия, стойки – г. Назарово, 519 км до начала трассы;
- дорожные знаки – г. Красноярск, 303 до начала трассы.

4.8 Обустройство дороги, организация и безопасность движения

Для обеспечения безопасности движения предусматриваются следующие мероприятия:

- план и продольный профиль запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85*;
- обеспечение видимости и устройство виражей;

- информация водителей установкой дорожных знаков;
- установка сигнальных столбиков и ограждений барьерного типа;
- нанесение дорожной разметки.

В проекте приняты металлические ограждения барьерного типа:

а) ограждение 11ДО- с шагом стоек 2 м группы дорожных условий Б с уровнем удерживающей способности У2 равной 190 кДж, максимальный прогиб 1,1м.

Уровень удерживающей способности (У2), а также группа дорожных условий (Б) назначались согласно пункту 8.1.5 ГОСТ Р 52289-2004 «Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» и ГОСТ Р 52607-2006 «Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей», а также СТО 02-2008 КГУ «Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю».

Конструкция ограждений барьерного типа запроектирована согласно ГОСТ 26804-86 «Ограждения дорожные металлические барьерного типа».

При проведении реконструкции существующие знаки демонтируются и устанавливаются новые. Их установка соответствует правилам применения ГОСТ Р 52289-2004.

Применение дорожной разметки соответствует ГОСТ 52289-2004. Элементы дорожной разметки соответствуют требованию ГОСТ Р 51526-99.

Нанесение дорожной разметки; расстановка знаков, ограждений и сигнальных столбиков, показаны на схеме обустройства дороги, чертежах примыкания, а также в соответствующих ведомостях.

5 Конструирование и расчет дорожных одежд

5.1 Назначение вариантов конструкции дорожных одежд и их расчет

Конструкция дорожной одежды принята согласно заданию на проектирование, перспективной интенсивности движения, категории дороги, наличию дорожно-строительных материалов в соответствии таблице 27 СНиП 2.05.02-85* -капитального типа.

Дорожная одежда рассчитана из условия, что земляное полотно в насыпях и существующий рабочий слой из щебня горелых пород. Старый слой покрытия выполняет функцию основания. В этом случае предусмотрено устройство выравнивающего слоя толщиной 0,10м из щебня горелых пород.

При значительном увеличении насыпи и в выемках расчетом определена величина рабочего слоя земляного полотна из щебня горелых пород.

Расчет дорожной одежды произведен по методике ОДН 218.046-01. В процессе проектирования сравнение двух вариантов конструкции дорожной одежды: По результатам расчета для сравнения вариантов приняты следующие варианты конструкции:

Первый вариант:

1: $h=5,00$ см - "Щебеночно – мастичный асфальтобетон ЩМА-15 марки 15 $E=2400$ МПа"

2: $h=6,00$ см - "Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

3: $h=7,00$ см - "Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

4: $h=30,00$ см - "Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм $E=275$ МПа"

5: $h=50,00$ см - "галечниковый грунт"

6: $h=0,00$ см - "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 0%"

Второй вариант:

1: $h=5,00$ см - "Асфальтобетон горячий плотный тип Б, марки III на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=2400$ МПа"

2: $h=6,00$ см - "Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

3: $h=7,00$ см - "Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

4: $h=30,00$ см - "Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм $E=275$ МПа"

5: $h=50,00$ см - "галечниковый грунт"

6: $h=0,00$ см - "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%"

5.2 Расчет первого варианта дорожной одежды

Для данной автомобильной дороги проектируем дорожную одежду исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории проектируемой дороги, с учетом интенсивности движения и состава автотранспортных средств и требований, предъявляемых к дорожной одежде в отношении прочности, долговечности, морозоустойчивости.

Категория дороги - 2

Дорожно-климатическая зона - III-1

Схема увлажнения рабочего слоя - 1

Расстояние от уровня грунтовых вод до низа дорожной одежды - 6,50м

Тип дорожной одежды - капитальный

Тип нагрузки: А1(АК10)

давление на покрытие, Р - 0,60 МПа

расчетный диаметр следа колеса, $D - 37,00$ см

Требуемый уровень надежности - 0,85

Коэффициент прочности - 1,06

Глубина промерзания грунта в районе проектирования - 2,80 м

Расчетные нагрузки

Группа расчетной нагрузки - А1(АК10)

Диаметр штампа расчетного колеса - 37,000 см

Приведенная интенсивность на год службы $T=1 - 1005$ авт/сут

Приведенная интенсивность на срок службы дорожной одежды $T=6 - 2202$ авт/сут

Расчетное количество дней в году - 150

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки - 119438,438

Конструкция дорожной одежды

1: $h=5,00$ см - "Щебеночно – мастичный асфальтобетон ЩМА-15 марки 15 $E=2400$ МПа"

2: $h=6,00$ см - "Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

3: $h=7,00$ см - "Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

4: $h=30,00$ см - "Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм $E=275$ МПа"

5: $h=50,00$ см - "галечниковый грунт"

6: $h=0,00$ см - "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 0%"

Расчетные характеристики материалов слоев

Слой 1: $\Gamma=2400,00$, $E_1=2400,00$, $E_2=550,00$, $E_3=3600,00$, $M=5,00$,
 $\alpha=6,30$, $R_0=9,50$

Слой 2: $\Gamma=2300,00$, $E_1=1400,00$, $E_2=612,00$, $E_3=2200,00$, $M=4,00$,
 $\alpha=7,60$, $R_0=7,80$

Слой 3: $\Gamma=2000,00$, $E_1=1400,00$, $E_2=612,00$, $E_3=1700,00$, $M=3,80$,
 $\alpha=7,90$, $R_0=5,50$

Слой 4: $\Gamma=1900,00$, $E=275,00$

Слой 5: $\Gamma=1,85$, $E_1=150,00$, $E_2=150,00$, $E_3=150,00$, $M=0,00$,
 $\alpha=0,00$, $R_0=0,00$, $C=0,03000$, $C_{\text{стат}}=0,03000$, $\Phi=150,00$, $\Phi_{\text{стат}}=42,00$

Слой 6: $E=120,00$, $C=0,00298$, $C_{\text{стат}}=0,00400$, $\Phi=27,98$,
 $\Phi_{\text{стат}}=32,00$

Расчет по упругому прогибу

Минимальный требуемый модуль упругости - 150,65 МПа

$E_6 = 120,00$ МПа

$E_{5-6} = 130,70$

$E_{4-6} = 187,45$

$E_{3-6} = 250,64$

$E_{2-6} = 313,54$

$E_{1-6} = 391,21$

Общий расчетный модуль упругости - 391,21 МПа

Коэффициент прочности - 2,597

Требуемый коэффициент прочности - 1,060

Прочность обеспечена

Расчет по сдвигу

Давление от колеса на покрытие - 0,600 МПа

Расчет для слоя "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 0%"

$E_6 = 120,00$

Толщина слоев - 98,0 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 269,96 МПа

Общий модуль упругости нижних слоев - 120,00 МПа

Угол внутреннего трения, градусы - 27,98

Действующее активное напряжение сдвига - 0,00997 МПа

$K_d = 1,0$

Средняя плотность - 988,70 кг/куб.м

Предельное активное напряжение сдвига - 0,00903 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 0,906

Расчет для слоя "скальный грунт"

$E_6 = 120,00$

$E_{5-6} = 130,70$ МПа

Толщина слоев - 48,0 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 394,92 МПа

Общий модуль упругости нижних слоев - 130,70 МПа

Угол внутреннего трения, градусы - 150,00

Действующее активное напряжение сдвига - 0,00030 МПа

$K_d = 2,0$

Средняя плотность - 2016,67 кг/куб.м

Предельное активное напряжение сдвига - 0,07743 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 254,809

Прочность обеспечена

Расчет на растяжение при изгибе

Давление от колеса на покрытие - 0,600 МПа

Группа расчетной нагрузки - А1(АК10)

Диаметр штампа расчетного колеса - 37,000 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 2394,44 МПа

$E_6 = 120,00$

$E_{5-6} = 130,70$

$E_{4-6} = 187,45$

Общий модуль упругости нижних слоев - 187,45 МПа

Толщина слоев асфальтобетона - 18,0 см

Растягивающее напряжение в верхнем монолитном слое - 0,702 МПа

Прочность материала при многократном растяжении при изгибе - 1,433 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 2,041

Прочность обеспечена

Проверка морозоустойчивости

Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 0%

Расчет на морозоустойчивость не требуется

№ Слоя	Наименование	Модули упругости, МПа			Сдвиговые характеристики									
		Упругий прогиб	Сдвиг	Изгиб	Прочность на растяжение при изгибе, МПа	Угол внутреннего трения, град	Статический угол внутреннего трения, град	Сцепление, МПа	Статическое сцепление, МПа	Плотность, кг/м ³	Коэффициент М	Коэффициент α	Влажность	
	Щебеночно – мастичный асфальтобетон ЦМА-15 марки 15 E=2400 МПа	2400	550	3600	9,50	-	-	-	-	2400	5,00	6,30	-	
	Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	1400	612	2200	7,80	-	-	-	-	2300	4,00	7,60	-	
	Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	1400	612	1700	5,50	-	-	-	-	2000	3,80	7,90	-	

Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм E=275 МПа	275	-	-	-	-	-	-	-	-	1900	-	-	-
Галечниковый грунт	150	150	150	0,00	150,0	42,00	0,030	0,030	2	0,00	0,00	0,000	
Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%	120	-	-	-	27,98	32,00	0,00298	0,00400	-	-	-	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

№ слоя	Наименование	Толщина слоя, см	Показатель прочности			
			Критерий	Допустимое значение, МПа	Фактическое значение, МПа	К пр
1	Щебеночно – мастичный асфальтобетон ЦМА-15 марки 15 E=2400 МПа	5	Упругий прогиб	150,653	391,208	2,597
2	Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	6				
3	Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	7	Растяжение при изгибе	1,433	0,702	2,041
4	Щебеночные смеси при максимальном размере зерен С4 - 80 мм E=275 МПа	30				
5	Галечниковый грунт	50	Сдвиг	0,07743	0,00030	254,809
6	Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%	0	Сдвиг	0,00903	0,00997	0,906

Суммарная толщина слоев: 98см

5.3 Расчет второго варианта дорожной одежды

Категория дороги - 3

Дорожно-климатическая зона - III-1

Схема увлажнения рабочего слоя - 1

Расстояние от уровня грунтовых вод до низа дорожной одежды - 6,50м

Тип дорожной одежды - капитальный

Тип нагрузки: А1(АК10)

давление на покрытие, P - 0,60 МПа

расчетный диаметр следа колеса, D - 37,00 см

Требуемый уровень надежности - 0,85

Коэффициент прочности - 1,06

Глубина промерзания грунта в районе проектирования - 2,80 м

Расчетные нагрузки

Группа расчетной нагрузки - А1(АК10)

Диаметр штампа расчетного колеса - 37,000 см

Приведенная интенсивность на год службы $T=1$ – 1005 авт/сут

Приведенная интенсивность на срок службы дорожной одежды $T=6$ – 2202 авт/сут

Расчетное количество дней в году - 150

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки - 119438,438

Конструкция дорожной одежды

1: $h=5,00$ см - "Асфальтобетон горячий плотный тип Б, марки III на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=2400$ МПа"

2: $h=6,00$ см - "Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

3: $h=7,00$ см - "Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 $E=1400$ МПа"

4: $h=30,00$ см - "Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм $E=275$ МПа"

5: $h=50,00$ см - "галечниковый грунт"

6: $h=0,00$ см - "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%"

Расчетные характеристики материалов слоев

Слой 1: $\Gamma=2400,00$, $E_1=2400,00$, $E_2=550,00$, $E_3=3600,00$, $M=5,00$, $\alpha=6,30$, $R_0=9,50$

Слой 2: $\Gamma=2300,00$, $E_1=1400,00$, $E_2=612,00$, $E_3=2200,00$, $M=4,00$, $\alpha=7,60$, $R_0=7,80$

Слой 3: $\Gamma=2000,00$, $E_1=1400,00$, $E_2=612,00$, $E_3=1700,00$, $M=3,80$, $\alpha=7,90$, $R_0=5,50$

Слой 4: $\Gamma=1900,00$, $E=275,00$

Слой 5: $\Gamma=1,85$, $E_1=150,00$, $E_2=150,00$, $E_3=150,00$, $M=0,00$, $\alpha=0,00$, $R_0=0,00$, $C=0,03000$, $C_{\text{стат}}=0,03000$, $\Phi=150,00$, $\Phi_{\text{стат}}=42,00$

Слой 6: $E=120,00$, $C=0,00298$, $C_{\text{стат}}=0,00400$, $\Phi=27,98$, $\Phi_{\text{стат}}=32,00$

Расчет по упругому прогибу

Минимальный требуемый модуль упругости - 150,65 МПа

$E_6 = 120,00$ МПа

$E_{5-6} = 130,70$

$E_{4-6} = 187,45$

$E_{3-6} = 250,64$

$E_{2-6} = 313,54$

$E_{1-6} = 391,21$

Общий расчетный модуль упругости - 391,21 МПа

Коэффициент прочности - 2,597

Требуемый коэффициент прочности - 1,060

Прочность обеспечена

Расчет по сдвигу

Давление от колеса на покрытие - 0,600 МПа

Расчет для слоя "Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%"

$E_6 = 120,00$

Толщина слоев - 98,0 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 269,96 МПа

Общий модуль упругости нижних слоев - 120,00 МПа

Угол внутреннего трения, градусы - 27,98

Действующее активное напряжение сдвига - 0,00997 МПа

$K_d = 1,0$

Средняя плотность - 988,70 кг/куб.м

Предельное активное напряжение сдвига - 0,00903 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 0,906

Расчет для слоя "скальный грунт"

$E_6 = 120,00$

$E_{5-6} = 130,70$ МПа

Толщина слоев - 48,0 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 394,92 МПа

Общий модуль упругости нижних слоев - 130,70 МПа

Угол внутреннего трения, градусы - 150,00

Действующее активное напряжение сдвига - 0,00030 МПа

$K_d = 2,0$

Средняя плотность - 2016,67 кг/куб.м

Предельное активное напряжение сдвига - 0,07743 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 254,809

Прочность обеспечена

Расчет на растяжение при изгибе

Давление от колеса на покрытие - 0,600 МПа

Группа расчетной нагрузки - А1(АК10)

Диаметр штампа расчетного колеса - 37,000 см

Средний модуль упругости верхних слоев - 2394,44 МПа

$E_6 = 120,00$

$E_{5-6} = 130,70$

$E_{4-6} = 187,45$

Общий модуль упругости нижних слоев - 187,45 МПа

Толщина слоев асфальтобетона - 18,0 см

Растягивающее напряжение в верхнем монолитном слое - 0,702 МПа

Прочность материала при многократном растяжении при изгибе - 1,433 МПа

Требуемый коэффициент прочности - 0,900

Коэффициент прочности - 2,041

Прочность обеспечена

Проверка морозоустойчивости

Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции:

5%

Расчет на морозоустойчивость не требуется

№ Слоя	Наименование	Модули упругости, МПа			Сдвиговые характеристики								
		Упругий прогиб	Сдвиг	Изгиб	Прочность на растяжение при изгибе, МПа	Угол внутреннего трения, град	Статический угол внутреннего трения, град	Сцепление, МПа	Статическое сцепление, МПа	Плотность, кг/м ³	Коэффициент М	Коэффициент α	Влажность
	Асфальтобетон горячий плотный тип Б, марки III на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=2400 МПа	2400	550	3600	9,50	-	-	-	-	2400	5,00	6,30	-
	Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	1400	612	2200	7,80	-	-	-	-	2300	4,00	7,60	-
	Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	1400	612	1700	5,50	-	-	-	-	2000	3,80	7,90	-

Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм E=275 МПа	275	-	-	-	-	-	-	-	-	1900	-	-	-
Галечниковый грунт	150	150	150	0,00	150,0	42,00	0,0300	0,030	2	0,00	0,00	0,000	
Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%	120	-	-	-	27,98	32,00	0,00298	0,00400	-	-	-	-	

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

№ слоя	Наименование	Толщина слоя, см	Показатель прочности			
			Критерий	Допустимое значение, МПа	Фактическое значение, МПа	К пр
1	Асфальтобетон горячий плотный тип Б, марки III на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=2400 МПа	5	Упругий прогиб	150,653	391,208	2,597
2	Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	6				

3	Асфальтобетон горячий высокопористый крупнозернистый на вязком битуме БНД марки: 90/130 E=1400 МПа	7	Растяжение при изгибе	1,433	0,702	2,041
4	Щебеночная смесь при максимальном размере зерен С4 - 80 мм E=275 МПа	30				
5	Галечниковый грунт	50	Сдвиг	0,07743	0,00030	254,809
6	Грунт песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%	0	Сдвиг	0,00903	0,00997	0,906

Суммарная толщина слоев: 98см

5.4 Экономическое сравнение вариантов дорожной одежды

Для сравнения двух вариантов дорожной одежды была рассчитана локальная смета на ее устройство. Для определения сметной стоимости воспользуемся методическими документами в строительстве, а именно, «Методических указаний по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-1.99) [8] и «Методике определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» (МДС 81-35.2004) [9], принятой и введенной в действие с 9.03.2004 г. постановлением Госстроя России от 05.03.2004 №15.

При составлении локальной сметы на устройства дорожной одежды используем Сборник № 27 «Автомобильные дороги» (ТЕР 81-02-27-2001) [10];

Сметная стоимость первого варианта составила 10449,75 тыс. руб, второго варианта – 11592,87 тыс. руб. Исходя из этих данных, принято решение о том, что первый вариант дорожной одежды экономически выгоднее, чем первый. Для проектирования своей трассы выбираем второй вариант.

Расчет локальных смет представлен в ПРИЛОЖЕНИИ А

6 Содержание автомобильной дороги

6.1 Организация работ по содержанию автомобильной дороги

Непременным условием надёжной работы дороги является проведение систематических плановых работ по уходу за дорогой и дорожными сооружениями. Все работы по уходу за дорогами и исправление незначительных деформаций и повреждений должны проводиться непрерывно в течение года. Основная задача дорожно-эксплуатационной службы - поддержание дорог в состоянии, обеспечивающем бесперебойное, безопасное и удобное движение транспортных средств, с заданными скоростями и нагрузками.

По окончании реконструкции дороги дорожной службе необходимо в течение всего периода эксплуатации дороги выполнять комплекс работ по уходу за дорогой, дорожными сооружениями и полосой отвода.

Задача содержания дороги состоит в устранении постоянно возникающих мелких повреждений, в организации обеспечения безопасности движения, зимнего содержания дороги и искусственных сооружений в любое время года.

Работникам дорожной службы необходимо:

Вести учет и анализ дорожно-транспортных происшествий (совместно с местными ГИБДД);

Постоянно взаимодействовать с местными органами власти (вопросы разработки карьеров дорожно-строительных материалов, вопросы открытия и закрытия съездов, переездов через дорогу, организация движения транспорта в осенне-весенний периоды);

Использовать в работе сообщения и прогнозы местных метеорологических станций (прогноз вскрытия рек, интенсивность паводков, снегопадов и метелей);

Проводить постоянное наблюдение за техническим состоянием дороги и сооружений на ней;

Выявлять и вести учет опасных для движения участков дороги;

Собирать и накапливать в линейных документах (паспорт дороги, сезонные линейные графики коэффициентов аварийности и пропускной способности, график зимнего содержания с указанием сведений о снегозаносимых участках) сведения о техническом состоянии дороги.

Проанализировав собранные материалы по дороге выполнить работы по устранению причин возникновения опасных участков на дороге.

6.2 Перечень работ по содержанию автомобильной дороги

Показатели состояния конструктивных элементов при допустимом уровне содержания, соответствующие требованиям ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения», принимаются по приложению 4 «Временного руководства по оценке уровня содержания автомобильной дороги».

Виды постоянно выполняемых работ по содержанию автомобильной дороги приводятся в таблице 6.1 (Уровень содержания допустимый. Эксплуатационная категория II. Регион 24).

Таблица 6.1 – Работы по содержанию автомобильной дороги

п/п	Наименование дорожно-эксплуатационных машин	Цикличность работ, дни
	2	3
Весенне-летне-осеннее содержание		
	Исправление повреждений и планировка откосов с добавлением грунта. Засев трав	1
	Вырубка кустарников с обочин и откосов	1
	Ремонт обочин с добавлением материала	1
	Ремонтная планировка обочин автогрейдером	10

Продолжение таблицы 6.1

	Ликвидация неорганизованных съездов	1
Покрытие		
	Ямочный ремонт	1
Трубы		
	Очистка отверстий труб от наносов	1
	Скашивание травы у оголовков труб	1
	Частичный ремонт бетонных оголовков труб и мостов	1
	Заделка трещин, раковин, сколов звеньев и оголовков	1
	Заделка швов между звеньями и секциями труб	1
	Побелка оголовков труб	1
	Открытие отверстий труб	1
	Закрытие отверстий труб	1
Обустройство		
	Очистка дорожных знаков и стоек водой	3
	Окраска постаментов для стоек знаков	1
	Окраска стоек знаков	1
	Замена щитков знаков	1
	Установка новых знаков	1
	Замена стоек знаков	1
	Замена сигнальных столбиков	1
	Вертикальная разметка сигнальных столбиков	1
	Очистка ограждений от пыли и грязи с мойкой водой	3
0	Замена поврежденных элементов металлического барьерного ограждения	1

Окончание таблицы 6.1

1	Исправление металлического барьерного ограждения	1
Зимнее содержание		
Земляное полотно		
	Очистка проезжей части от снега 300 мм автогрейдером	
	Очистка свежее выпавшего снега автогрейдером (рыхлый снег)	
Покрытие		
	Очистка покрытия от снега механизированным способом	
	Россыпь противогололедных материалов для избежания гололедицы	
	Россыпь противогололедных материалов для избежания наката	
Обустройство		
	Расчистка дорожных знаков от снега	1
	Расчистка сигнальных столбиков от снега	1
	Очистка ограждений от снега шнекороторным снегоочистителем	1

6.3 Организация работ по содержанию и эксплуатации искусственных сооружений

Непременным условием надежной работы водопропускных труб является проведение систематических плановых работ по уходу за ними при оптимальном расходовании материальных, трудовых, денежных средств и энергоресурсов.

В состав отряда по содержанию искусственных сооружений входят машины и механизмы, комплектованные организацией для обслуживания всей дороги.

Основная задача дорожно-эксплуатационной службы – поддержание искусственных сооружений в состоянии, обеспечивающем безопасность движения, бесперебойное и удобное движение транспортных средств с расчетными скоростями и нагрузками, соответствующими III технической категории дороги, в соответствии с ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы», обеспечение сохранности элементов и всех его сооружений, в соответствии с нормативными требованиями и несущей способности (грузоподъемности) конструкций.

Основные требования по содержанию и эксплуатации искусственных сооружений.

Работы по содержанию и эксплуатации железобетонных труб включают в себя:

- проверка состояния русла на входе и выходе трубы, очистка и ремонт укреплений;
- очистка от грязи и наносов элементов оголовков и лотков трубы;
- восстановление лотков труб монолитным бетоном;
- исправление повреждений в гидроизоляции;
- заделка трещин и мелких выбоин в стыках звеньев и оголовков;
- планировка откосов насыпей, устранение мелких повреждений и деформаций на обочинах;
- формирование и ведение банка данных о состоянии труб, контроль качества выполняемых работ по ремонту, реконструкции, содержанию другими подрядными организациями.

Особое внимание уделяется состоянию русла и деформациям труб.

6.4 Содержание покрытий:

В весенний период до начала интенсивного таяния с проезжей части и обочин должен быть удалён снег и лёд. После просыхания покрытие тщательно

очищают от грязи, пыли, противогололёдных материалов с использованием различных средств механизации уборочных работ. С момента наступления тёплой и устойчивой погоды приступают к устранению мелких повреждений.

С целью обеспечения безопасных условий движения автотранспорта в снежный период службе эксплуатации рекомендуется производить регулярную патрульную очистку полотна от снега и гололёда. Патрулирование ведётся периодическими проходами автомобильных плужных снегоочистителей по закреплённому участку с перемещением снега от оси дороги к обочине. Снежные валы удаляют с помощью роторных снегоочистителей. Наиболее опасными участками в период возникновения зимней скользкости на проектируемой дороге являются участки с уклонами более 20 %. Для борьбы с зимней скользкостью на них рекомендуется:

- удалять с покрытия ледяной или снежный слой с помощью машин;
- посыпать обледеневшую поверхность фрикционными материалами;
- ограничивать скорость движения.

Расчет расхода фрикционных материалов на проектируемом участке дороги при одном случае гололеда и одном случае снегопада приводится в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Расход фрикционных материалов

Условия плана и продольного профиля	Протяженность участка, км	Расчетная ширина проезжей части (без учета уширения), м	Площадь россыпи фрикционных материалов, м ²	Нормы расхода фрикционных материалов, г/м ²	Расход фрикционных материалов, т
Прямые участки с уклоном менее 20‰	5000	7,5	37500	150	5,6
Всего					5,6

Нормы расхода фрикционных материалов приняты по ОДН «Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах», 2003 г.

Учитывая возможность засоления деятельного слоя грунта придорожной полосы, возможно хранение фрикционных материалов без добавки соли, с предохранением от смерзания утеплителями в виде шлака, опилок и т.д., уложенными на водонепроницаемый материал (полиэтиленовая плёнка и т.п.).

Проводится тщательная подготовка дороги к эксплуатации в зимний период - осенью убирают посторонние предметы с обочин, срезают близко расположенный от дороги кустарник и т.д.

Своевременная уборка снега позволит избежать выполнения трудоёмких работ по удалению снежно - ледяных накатов, мощных и плотных снежных заносов, обеспечивает необходимые транспортно – эксплуатационные показатели дороги в течение всей зимы. В результате этого снижаются затраты денежных средств и материальных ресурсов на зимнее содержание, уменьшаются транспортно - эксплуатационные расходы. Кроме этого, своевременное удаление снега с дорожного полотна, а также уменьшение накопления его в придорожной полосе позволяет существенно снизить температуру мёрзлых грунтов основания, что способствует повышению устойчивости земляного полотна, снижает вероятность возникновения и масштабы развития опасных просадок в тёплое время года.

Необходимо проведение регулярной очистки водосточной сети по мере её заполнения и засорения в летнее время, и осеннее - до наступления морозов и обязательная очистка ото льда и снега до начала весеннего снеготаяния, что существенно ослабит интенсивность пучинообразования на прилегающих к дороге территориях.

В состав отряда по содержанию автомобильной дороги могут входить следующие машины и механизмы:

- | | |
|----------------------|----------|
| – экскаватор ЭО 4225 | – 1 шт.; |
| – бульдозер ДЗ–171.4 | – 1 шт.; |
| – автогрейдер ДЗ–122 | – 1 шт.; |

- пневмокотки ДУ–65 – 1 шт.;
- автосамосвалы КАМАЗ–55111 – 1 шт.;
- поливомоечная машина ПМ130б – 1 шт.;
- плужно–щёточный снегоочиститель – 1 шт.;
- роторный снегоочиститель – 1 шт.;
- автокран КС3574 – 1 шт.

При необходимости возможно применение других типов машин и механизмов для содержания дороги.

7 Деталь проекта

7.1 Обеспечение видимости на кривых в плане

Видимость на горизонтальных кривых проверяют для автомобиля, следующего по крайней внутренней полосе движения. принимают, условно, что глаз водителя расположен в 1,5 м от внутренней кромки покрытия и на высоте 1,2 м. это условие соответствует наиболее невыгодному расположению автомобиля с точки зрения обеспечения видимости на кривой, особенно когда дорога проходит в выемке.

В целях безопасности движения расстояние от водителя до препятствия должно быть не менее установленного ранее расчетом минимального расстояния видимости. Часто из-за большой кривизны (малый радиус) поверхность дороги бывает закрыта различными элементами придорожной полосы: лес, строения, откос. Если для обеспечения видимости требуется выемка, снос ценных строений, рубка ценных пород деревьев или разработка высоких откосов, задачу решают с помощью построения границ видимости по всей длине кривой. Ее можно получить, если построить ряд последовательных положений луча зрения для различных положений автомобиля на кривой. Их огибающая станет линией видимости, ограничивающей всю площадь с внутренней стороны кривой, на которой должны быть устранены препятствия, мешающие видимости. Срезку следует принимать на уровне отметки внутренней бровки земляного полотна.

Расчет осуществляют графоаналитически с построением кривой видимости в такой последовательности:

а) вычерчивают план закругления в масштабе 1:2000, на котором показывают положение оси дороги, кромок проезжей части, бровок земляного полотна и траектории движения автомобиля.

б) от начала закругления, с учетом переходных кривых, разбивают траекторию на участки по 20 м и длиннее;

в) из намеченных точек откладывают траектории расстояния видимости поверхности дороги, определенные по формуле:

$$S_a = \frac{V \cdot t}{3,6} + \frac{K_э \cdot V^2}{245(f + \varphi - i)} + l_0; \quad (1)$$

где V – расчетная скорость для данной категории дороги, км/ч; t – время реакции водителя, с; $K_э$ – коэффициент эксплуатационного состояния тормозов ($K_э = 1,2$); f – коэффициент сопротивления качению ($f = 0,02$); φ – коэффициент сцепления ($\varphi = 0,6$ – чистые сухие покрытия; $\varphi = 0,3$ – мокрые грязные покрытия); i – продольный уклон на спуск (при отсутствии его $i = 0$); l_0 – запас пути, принимаемый равным 10 м;

г) соединяют концы дуг, длина которых равна расстоянию видимости, отрезками прямой, представляющими из себя лучи зрения водителя;

д) проводят огибающую кривую полученного семейства лучей зрения.

Полученная кривая и будет характеризовать степень обеспечения видимости на закруглении.

Далее вычерчивают в масштабе 1:100 характерные поперечники земляного полотна в начале и конце закругления, в четвертой части с обеих сторон и в середине закругления.

На поперечники наносят положение точек зрения водителя (м), используя ранее выполненные построения, проверяют обеспечение видимости. Если необходимо, то назначают вырубку растительности и срезку грунта, площадь которых подсчитывают графически.

$$S_a = \frac{120 \cdot 1,5}{3,6} + \frac{1,2 \cdot 120^2}{245(0,02 + 0,6 - 0,001)} + 10 = 263,3 \quad (1)$$

8 Охрана труда

Основным видом земляных работ в строительстве является разработка котлованов, планировка участков и т.д. Проведя анализ травм в строительстве, установили, что на земляные работы приходится около 5% всех несчастных случаев, причем из них 10% с тяжелым исходом. Основные причины травм при земляных работах – обрушение грунта, которое происходит в основном из-за его разработки без укреплений.

Виды крепления могут быть различными. Их конструкции зависят от типа грунта, глубины выемки и расчетных нагрузок. В случае производственного травматизма при эксплуатации землеройно-транспортных машин, работающих под давлением из-за несовершенства их конструкции, самопроизвольного перемещения машин или подвесных частей. Наибольшую опасность с точки зрения травматизма представляет собой опрокидывание машин, особенно таких, у которых устойчивость против опрокидывания обеспечивается только их собственной массой – это все самоходные землеройно-транспортные машины, погрузчики, бульдозеры, скреперы, автогрейдеры и т.д.

При устройстве конструктивных слоев дорожной одежды должна быть предусмотрена максимальная механизация производственных процессов, обеспечена техника безопасности при работе на машинах и приняты меры, ограждающие работающих от воздействия вредных и ядовитых веществ в соответствии с ГОСТ Р 12.0.006 – 2002.

Организация должна определять те операции и виды деятельности, которые связаны с выявленными опасностями и факторами охраны труда, согласующимися с ее политикой и целями в области охраны труда.

Организация должна планировать эти виды деятельности, включая техническое обслуживание, эксплуатацию и ремонт оборудования, с тем, чтобы гарантировать выполнение соответствующих нормативных требований охраны труда путем:

- установления и обеспечения выполнения процедур, направленных на устранение отклонений от политики организации, целей и задач в области охраны труда;

- выполнения установленных функциональных критериев (нормативных требований) к процессам;

- установления и обеспечения использования методов выявления рисков, связанных с работой оборудования, используемым сырьем, комплектующими, услугами, получаемыми и используемыми организацией, и информирования поставщиков и подрядчиков о соответствующих требованиях;

- разработки и использования методов проектирования оснащения рабочих мест, производственных процессов, оборудования с учетом требований эргономики, обеспечивая исключение или снижение производственного риска непосредственно в месте его проявления.

При аттестации рабочих мест проводят оценку условий труда и травмобезопасности рабочих мест. При этом учитывают наличие средств коллективной защиты, обеспеченность работников средствами индивидуальной защиты и определяют эффективность этих средств.

Рабочие должны пользоваться спецодеждой, предусмотренной отраслевыми нормами.

Перевозить рабочих можно в автобусах или кузовах грузовых автомобилей, оборудованных скамейками.

Бригадир, мастер и каждый рабочий должны уметь оказывать первую помощь при несчастных случаях.

В ночное время участок должен быть освещен. Работающие машины должны иметь лобовой и задний сигнальный свет.

9 Охрана окружающей среды

9.1 Охрана окружающей среды

При решении вопросов организации и выбора технологии работ следует принимать обоснованные решения, обеспечивающие охрану окружающей среды в соответствии с ВСН 8-89.

Серьезные нарушения в экологии могут иметь место при строительстве оснований и покрытий из асфальтобетонных смесей и с применением органических вяжущих материалов.

Дорожные машины и оборудование должны находиться на объекте только на протяжении периода производства соответствующих работ. Не допускается хранение на приобъектных площадках временного отвода неиспользуемых, списанных или подлежащих ремонту в стационарных условиях машин или их частей и агрегатов. Особые требования предъявляются к выбору местоположения асфальтобетонного завода и его работе. Определяющим условием минимального загрязнения атмосферы отработавшими газами дизельных двигателей дорожных машин и оборудования является правильная эксплуатация двигателя, своевременная регулировка системы подачи и ввода топлива.

Необходимо производить обеспыливание временных дорог.

Применяемые в строительстве вяжущие материалы, активаторы, ПАВ не должны попадать на прилегающие к дороге земли.

Не допускается отвод сточных вод, загрязненных активаторами и поверхностно-активными веществами.

По окончании строительства выполняются работы по очистке стоков, закрытию отстойника, рекультивации его поверхности, озеленению дорожной полосы.

После окончания строительных, геодезических, изыскательских и других работ, организации, выполняющие их, обязаны своими силами и за свой счет приводить временно использованные земли в состояние, пригодное для ведения

сельского хозяйства. Восстановление необходимо проводить в ходе работ или в месячный срок после окончания работ и не в период промерзания почвы.

Для охраны атмосферного воздуха должны быть выполнены технологические мероприятия, в основе которых лежит применение технологических процессов без выделения пыли и выбросов вредных веществ в атмосферу. Вредные вещества должны быть рекуперированы, выбросы от них должны быть очищены до санитарных норм. Мероприятия по охране атмосферы разрабатываются в технологической части проекта организации работ при реконструкции автомобильной дороги.

9.2 Защита от производственного шума и вибрации.

Существенное воздействие на людей и окружающую среду оказывает шум работающих дорожных машин, оборудования, транспортных средств.

Эквивалентный уровень звука нормируется в децибелах – дБА СН2.2.4/2.1.8.562-96[16]. Санитарными нормами установлен максимальный уровень шума для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам (дневное время) – 55 дБА.

Наиболее мощные строительные машины и механизмы, используемые при капитальном ремонте, имеют следующие предельные значения уровня шума:

- краны, экскаваторы, бульдозеры – до 76 дБА
- компрессор – до 70 дБА
- движение большегрузного транспорта – 76-82 дБА.

При наличии нескольких источников суммарный уровень шума определяется путем увеличения уровня шума от максимального источника на определенную величину, характеризующую разность между большим значением и последующим.

Принятая технологическая схема организации работ позволяет ограничить количество одновременно работающей, сосредоточенной в одном месте, техники

Снижение уровня шума в зависимости от расстояния между источником и расчетной точкой приведено в таблице 9.1

Таблица 9.1 – Снижение уровня шума

Источник шума	Снижение уровня шума, дБА, в зависимости от расстояния				
	20 м	50 м	100 м	200 м	300 м
Землеройные машины	5	9	18	25	30
Стационарное оборудование	8	15	21	26	30
Транспортные потоки	6	10	16	20	23

Рабочие обеспечены индивидуальными специальными средствами защиты (противошумные наушники, противошумный шлем, наушники с креплением на защитной каске и т.д.) в соответствии с ГОСТ 12.4.051-78[17]. Учитывая кратковременность проведения работ, других дополнительных защитных мероприятий на период проведения ремонтных работ не предусматривается.

Вибрации представляют собой механические колебания материальных тел при виброукатке, управлении машинами, бурении скважин, дроблении и сортировке щебня, работе с ручным виброинструментом. По воздействию на организм человека вибрации делятся на общие — сотрясение всего тела и местные — колебания отдельных частей тела, чаще всего рук (работе с ручным виброинструментом). Наиболее опасные общие вибрации. Вредное воздействие распространяется также и на машины и механизмы.

9.3 Борьба с запылённостью воздуха

Согласно ГОСТ 12.4.034-2001[27] одна из самых распространенных производственных вредностей является запылённость рабочей зоны. Пыль, попадая в органы дыхания, на слизистые оболочки и кожу, становится источником заболеваний и отравлений, а также причиной травмирования верхних дыхательных путей, глаз, кожи и других органов.

Работы по возведению земляного полотна дороги сопровождаются, как правило, большим выделением пыли. Пыль, образующаяся при транспортировке грунта, погрузо-разгрузочных и других работах, характеризуется широким диапазоном размера частиц: от 1-2 мк до долей микрона.

Разработка грунта сопровождается естественным пылением поверхности, выделением пыли при работе экскаваторов, при погрузо-разгрузочных работах, при движении транспорта. При движении строительной техники по отсыпаемому земляному полотну происходит выброс пыли от соприкосновения колёс техники с поверхностью земляного полотна, при транспортировке в автосамосвалах, при обдуве кузова происходит выделение пыли от перевозимого грунта.

Основными работами, при которых происходит интенсивное пылевыведение, являются работа бурового оборудования, автотранспортные работы в результате обдува кузова груженого автосамосвала и выемочно-погрузочные работы в результате пересыпки материала, а также работы по переработке каменных материалов (дроблении, грохочении).

Интенсивность пылеобразования зависит от производительности машин, от грузоподъёмности и скорости движения транспорта, состояния дороги, физико-механических свойств перевозимого материала, времени года и многих других факторов.

Для уменьшения запылённости осуществляются следующие мероприятия:

- технологические, изменяют производственные процессы и технологию в направлении резкого сокращения выделения пыли;
- санитарно-технологические, направлены на герметизацию оборудования, удаление пыли с мест её образования, применение индивидуальных средств защиты.

При дроблении каменного материала в дробилках максимальное выделение пыли происходит в момент удара материала о щёки дробилки, поэтому наиболее эффективное обеспыливание достигается при отсасывании воздуха из-под кожуха, закрывающего верхнюю часть дробилки.

Значительный эффект даёт применение туманообразователей и оросителей. В производственных помещениях применяют вентиляцию.

Таким образом, можно выделить три основных способа применяемых для обеспыливания: механическое удаление, смывание, сдувание, засасывание в вакуумные устройства; удаление пыли грейдером, механическими щётками и другими машинами и механизмами поверхностная обработка и пропитка химическими реагентами и связывающими материалами.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была запроектирована трасса, для нее был построен продольный профиль дороги, назначены поперечные профили, а также были запроектированы кюветы и водоотвод. Также было рассчитано два варианта конструкции дорожной одежды. Детально было рассмотрено обеспечение видимости в плане на круговой кривой.

Список использованных источников

1. СП 34.13330.2012. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*.
2. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
3. СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах».
4. «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».
5. Типовые проекты «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования».
6. ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд».
7. ГОСТ Р 52289 – 2004 «Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».
8. ГОСТ 50970-2011 «Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения».
9. ГОСТ Р 51256 - 2011 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования.».
10. ГОСТ 26804-86 «Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия».
11. ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».
12. ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог».
13. СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85»

14. Типовой проект серии 3.503.9-78 «Конструкции укрепления откосов земляного полотна дорог общего пользования» .

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Локальная смета №1
на устройство дорожной одежды участка автомобильной дороги протяженностью 5 м в Абанском районе

Сметная стоимость, тыс. руб. 10449,75
 Нормативная трудоемкость, тыс. чел.-ч 16,07
 Сметная заработная плата, тыс. руб. 276,64

Составлена в ценах 2001 г. (руб)

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количес во, объем	Стоимость единицы, руб		Общая стоимость, руб			Трудоемкость, чел.ч	
					прямых затрат	эксплуатации машин	прямых затрат	оплаты труда	эксплуатац ии машин	на единицу	всего
									машинистов		
1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
1	27-04-003-02 К=2,08	Устройство нижнего слоя основания из ПГС толщиной 25см	1000 м ²	45,13	3036,76	2771,52	285061,88	22857,44	260163,69	25,74	2416,22
					243,50	278,36			26129,76	18,93	1776,82
	(408-9181)	ПГС оптимального гранулометрического состава	м ³	14268	164,11		2341570,71				
2	27-04-005-02 К=2,66	Устройство верхнего слоя основания из щебня черного толщиной 16 см	1000 м ²	33,34	51628,23	4164,11	4578618,60	53195,56	369291,60	55,66	4936,17
					599,83	355,83			31556,57	24,20	2145,85

3	27-06-020-06	Устройство нижнего слоя покрытия из горячей а/б смеси, пористый, крупнозернистый, толщиной 6 см	1000 м2	27,39	43598,95	3006,47	1194175,24	11612,81	82347,21	38,30	1049,04
					423,98	288,47			7901,19	19,62	537,28
4	27-06-021-06 К=2	Изменение толщины а/б покрытия на 0,5 см	1000 м2	27,39	5035,00	5,42	275817,30	54,78	296,91	0,09	4,93
					1,00				0,00	0,00	0,00
5	27-06-020-02	Устройство верхнего слоя покрытия толщиной 4 см из горячей а/б смеси, плотный, мелкозернистый	1000 м ²	27,39	47881,51	3005,10	1311474,56	11612,81	82309,69	38,30	1049,04
					423,98	288,92			7913,52	19,65	538,12
6		Итого прямых затрат					9986718,29	87720,60	794409,10		9455,40
									73501,05		4998,07
7		Поправка к заработной плате, 60%					96732,99	52632,36	44100,63		
8		Итого прямых затрат с поправкой к заработной плате					10083451,28	140352,96	838509,73 117601,67		9455,40 4998,07
9	МДС 81-33.2004 Прил. 4 п. 21	Накладные расходы, 142%					366295,58				
		Сметная заработная плата рабочих, выполняющих						18681,07			

		работы, учитываемые накладными расходами, 5,1%									
10		Нормативная трудоемкость рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 0,0044									1611,70
11		Себестоимость СМР					10449746,85				
12	МДС 81-25.2001 Прил. 3 п. 21	Сметная прибыль, 95%									
13		Сметная стоимость					10449746,85				
14		Нормативная трудоемкость всего по смете									16065,17
15		Зарплата всего по смете						276635,71			

Локальная смета №2

на устройство дорожной одежды участка основной улицы жилой застройки протяжённостью 5 км

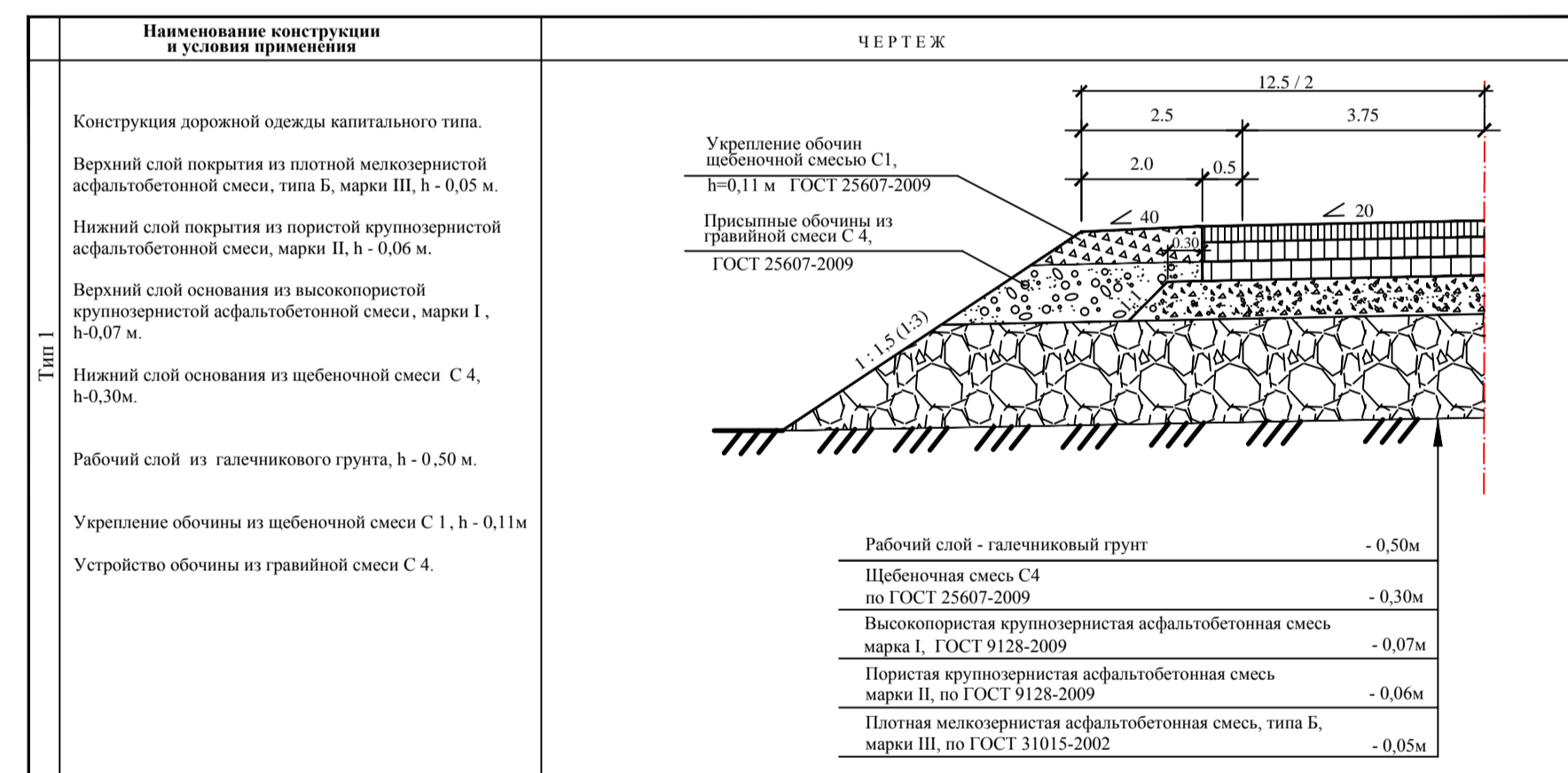
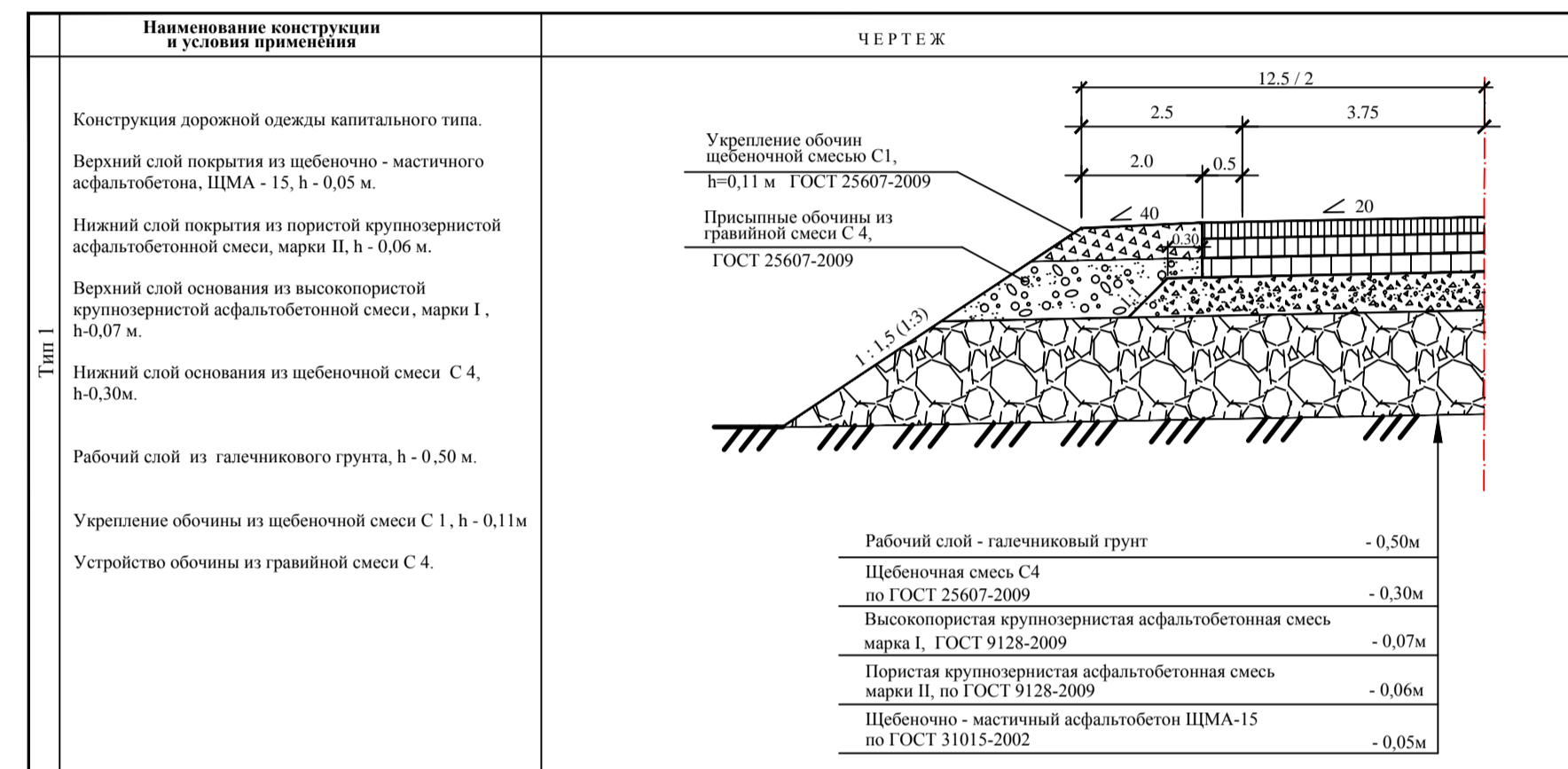
Сметная стоимость, тыс. руб. 11592,87
 Нормативная трудоемкость, тыс. чел.-ч 27,21
 Сметная заработная плата, тыс. руб. 325,99

Составлена в ценах 2001 г. (руб)

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Количество, объем	Стоимость единицы, руб		Общая стоимость, руб			Трудоемкость, чел.ч	
					прямых затрат	эксплуатации машин	прямых затрат	оплаты труда	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	3а	4	5	6	7	8	9	10	11
1	27-04-003-02 К=1,66	Устройство нижнего слоя основания из ПГС толщиной 20см	1000 м ²	44,65	3036,76	2771,52	225081,6 1	18047,98	205422,2 9	25,74	1907,82
					243,50	278,36			20631,76		
	(408-9181)	ПГС оптимального гранулометрического состава	м ³	11266	164,11		1848876,39				
2	27-04-005-02	Устройство верхнего слоя основания из щебня фракции 40-80 толщиной 15 см	1000 м ²	4,27	31626,00	7017,39	135043,0 2	1282,88	29964,26	36,96	157,82
					300,44	748,34			3195,41		
3	27-06-020-06	Устройство нижнего	1000	27,39	43598,95	3006,47	7165051,	69676,87	494083,2	38,30	6294,22

		слоя покрытия из горячей а/б смеси, пористый, крупнозернистый, толщиной 7 см	м2		423,98	288,47	44		8		47407,16	19,62	3223,69
4	27-06-021-06 К=6	Изменение толщины а/б покрытия на 0,5 см	1000 м2	27,39	5035,00 1,00	5,42	827451,9 0	164,34	890,72 0,00	0,09 0,00			14,79 0,00
5	27-06-020-02	Устройство верхнего слоя покрытия из горячей а/б смеси, плотный, мелкозернистый, толщиной 5 см	1000 м ²	27,39	47881,51	3005,10	1311474, 56	11612,81	82309,69	38,30	1049,04		
					423,98	288,92			7913,52	19,65	538,12		
	27-06-021-02 К=2	Изменение толщины горячего а/б покрытия на 0,5 см	1000 м ²	27,39	5555,14	5,42	304310,5 7	54,78	296,91	0,09	4,93		
					1,00				0,00	0,00	0,00		
6		Итого прямых затрат					1098983 7,59	100839,6 6	812076,4 2				9966,74 15348,80
7		Поправка к заработной плате, 60%					171392,3 5	60503,80	110888,5 5				
	8	Итого прямых затрат с поправкой к заработной плате					1116122 9,94	161343,4 6	922964,9 7				9966,74 15348,80
								142629,2 5					
9	МДС 81-33.2004 Прил. 4 п. 21	Накладные расходы, 142%					431641,2 4						
		Сметная заработная плата рабочих, выполняющих работы, учитываемые						22013,70					

		накладными расходами, 5,1%									
10		Нормативная трудоемкость рабочих, выполняющих работы, учитываемые накладными расходами, 0,0044									1899,22
11		Себестоимость СМР					1159287 1,18				
12	МДС 81- 25.2001 Прил. 3 п. 21	Сметная прибыль, 95%									
13		Сметная стоимость					1159287 1,18				
14		Нормативная трудоемкость всего по смете									27214,76
15		Зарплата всего по смете						325986,4 1			



ВКР-08.03.01.00.15-2016		ИСИ СФУ	
Имя	Иванов Иван Иванович	Страна	Россия
Фамилия	Иванов	Улица	6
Почта	ivanov@sfu.ru	Город	7
Телефон	8123456789	Адрес	Алтай

Участок примыкания после реконструкции

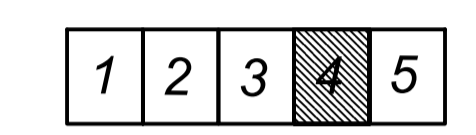
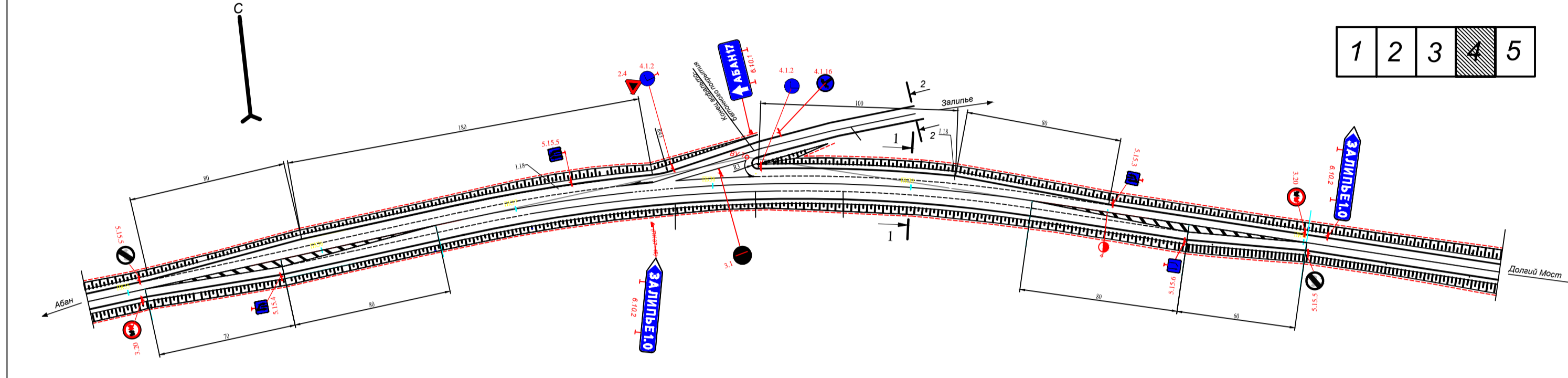
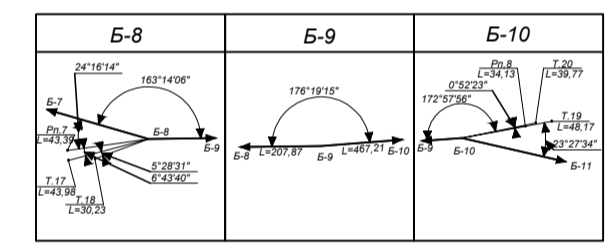


Схема привязки базисного хода



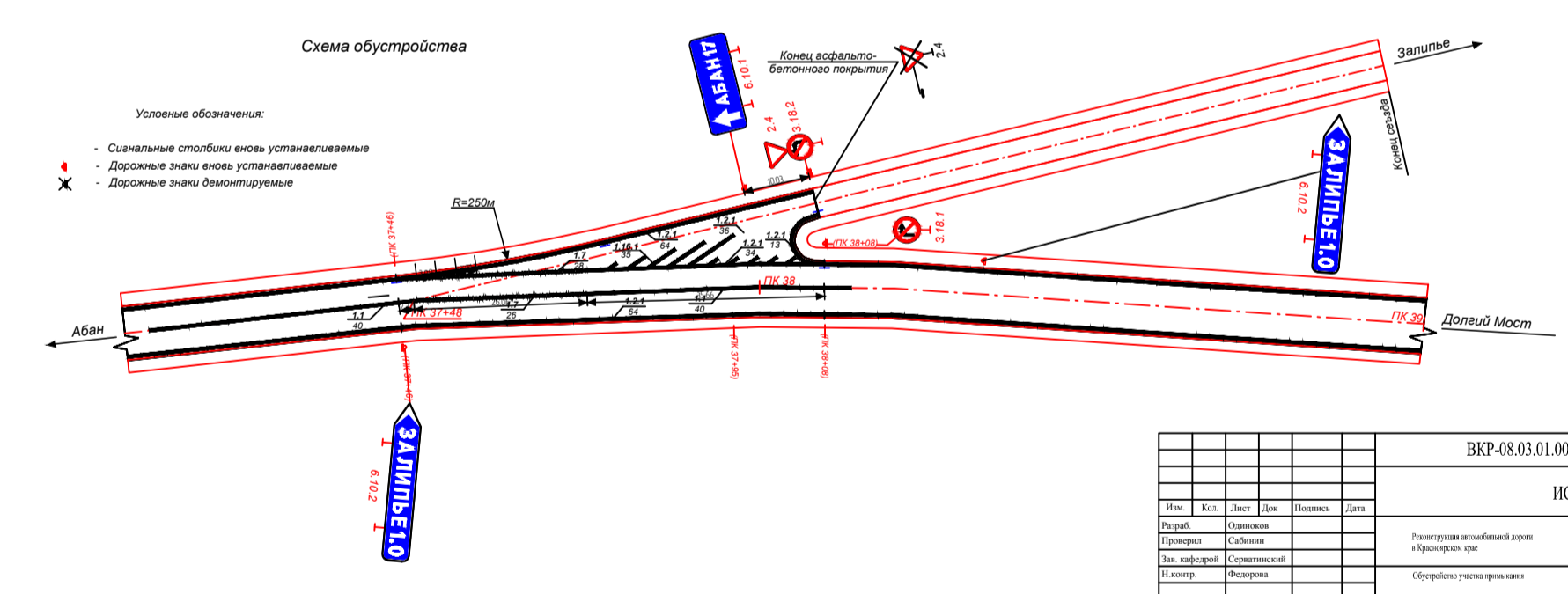
Ведомость элементов плана

Полное	Величина угла поворота		Элементы кривой, м				Положение переходных кривых				Расстояние между осями, м	Длина по оси, м						
	град	мин	радиус	длина	параметр	расстояние	от начала кривой	от начала кривой	от начала кривой	от начала кривой								
В1/2	4	32	7,24	207,01*	100	100	0,78, 31	20,51	29	18	20	19	33	0,14, 24	21,2	121,82		
В1/7	4	38	18,14	207,01*	800	144,24	203,30*	129	120	408,52	20,20	14	27	24	30	40	20	120,88

- Примечания:
1. Система высот - условная
 2. Система координат - условная
 3. Сечение рельефа горизонтальными через 0,5 м
 4. Граница полигонального отвода земельного участка из государственного кадастра № 24 01.00.000.0374

Объемы работ		Количество	
№ п/п	Наименование работ	по условиям проекта	смет.
1	Земельные работы (насыпь/разрытие), м3	-	1555
2	Планировка откосов и верха земляного полотна, м2	-	405
3	Устройство бортовой обочины и предельной загрузочной	-	292
4	Верхний слой асфальта на подготовительном основании	-	292
5	Верхний слой асфальта на щебеночно-песчаном основании	-	47
6	Верхний слой асфальта на щебеночно-песчаном основании	-	43
7	Устройство обочины из щебеночно-песчаного материала	-	18
8	Устройство обочины из щебеночно-песчаного материала	-	133
9	Плиты из БПС С2, толщиной 0,12 м, м2	-	395
Обустройство связей			
10	Дорожные знаки, шт.	-	7
11	Установка дорожных знаков, шт.	1	15
12	Разметка сплошная 1,0/2,1 м	330/564	-747
13	Разметка прерывистая 1,7 м	28	28
14	Разметка 1,18 м, м2	-	35
15	Разметка вертикальная 2,4, шт.	1	15
16	Установка дорожных знаков, шт.	9	6
17	Стойки для знаков, СМН 1,30, шт.	2	1
18	Стойки для знаков, СМН 2,30, шт.	-	2
19	Стойки для знаков, СМН 2,40, шт.	-	7

Участок примыкания до реконструкции



ИНС ОФУ			
Имя	Должность	Дата	Подпись
Имя	Должность	Дата	Подпись
Имя	Должность	Дата	Подпись
Имя	Должность	Дата	Подпись

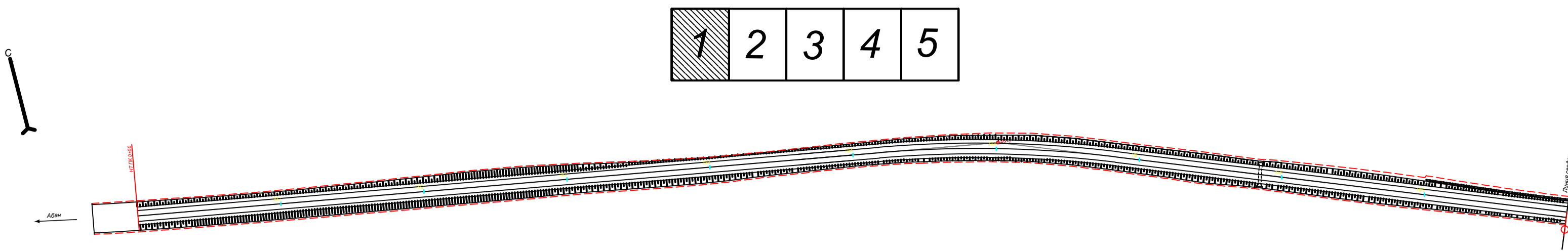
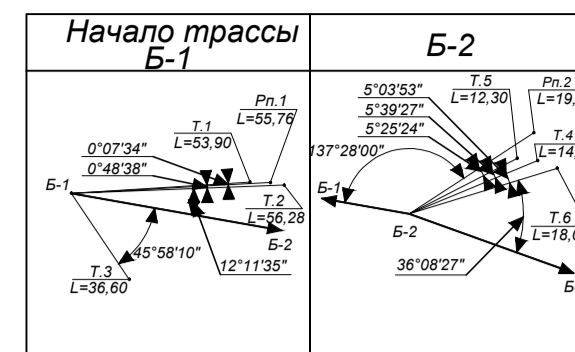


Схема привязки базисного хода



Ведомость элементов плана

Пункт	Положение вершины угла			Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м					Положение переходных кривых				Расстояние между вершинами углов, м	Длина привязки, м				
	км	пк	+			влево	вправо	тангенс	маневс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	конец			конец	начало		
НТ	0	0	0	-	99°54'36"												601.3	462		
ВК-1	1	6	1.303	-	11°28'45"	800	139.16	139.16	120	120	277.42	13.01	4	62	5	82	6	19	7	39

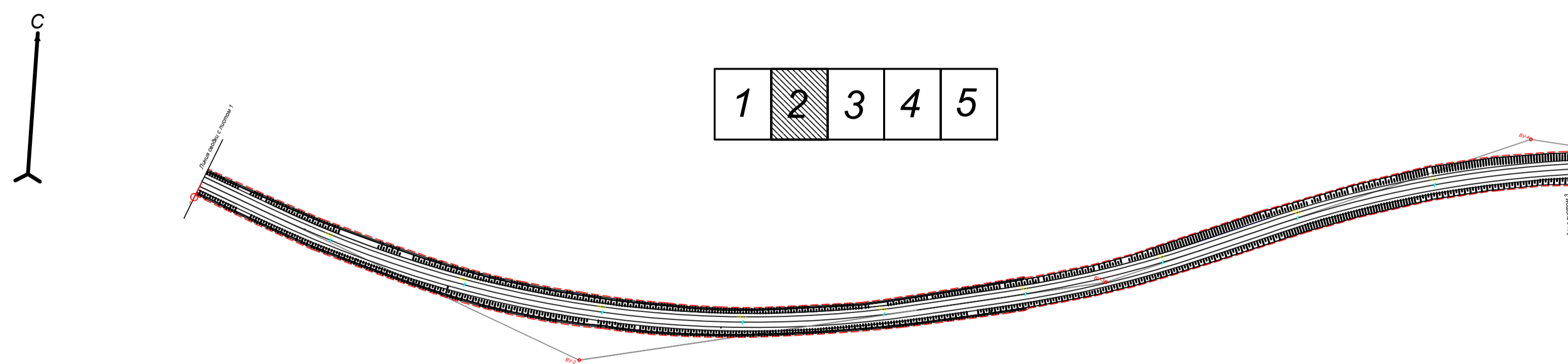
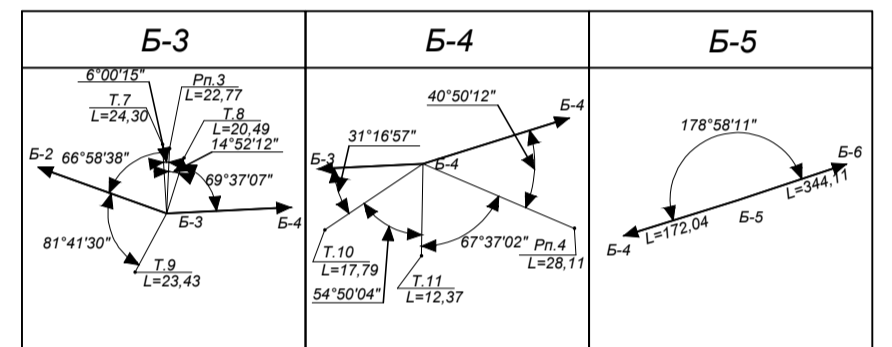


Схема привязки базисного хода



Ведомость элементов плана

Пункт	Положение вершины угла			Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м					Положение переходных кривых				Расстояние между вершинами углов, м	Длина привязки, м				
	км	пк	+			влево	вправо	тангенс	маневс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	конец			конец	начало		
ВК-2	2	12	95.96	34°05'54"	-	800	305.13	305.13	120	120	595.18	57.22	9	80	11	10	14	65	15	85
ВК-3	2	16	57.75	10°09'52"	-	800	130.85	130.85	120	120	260.81	11.63	15	26	16	46	16	67	17	87
ВК-4	2	19	74.81	-	26°41'06"	800	187.71	187.71	120	120	488.56	38.52	17	26	18	46	20	94	22	14

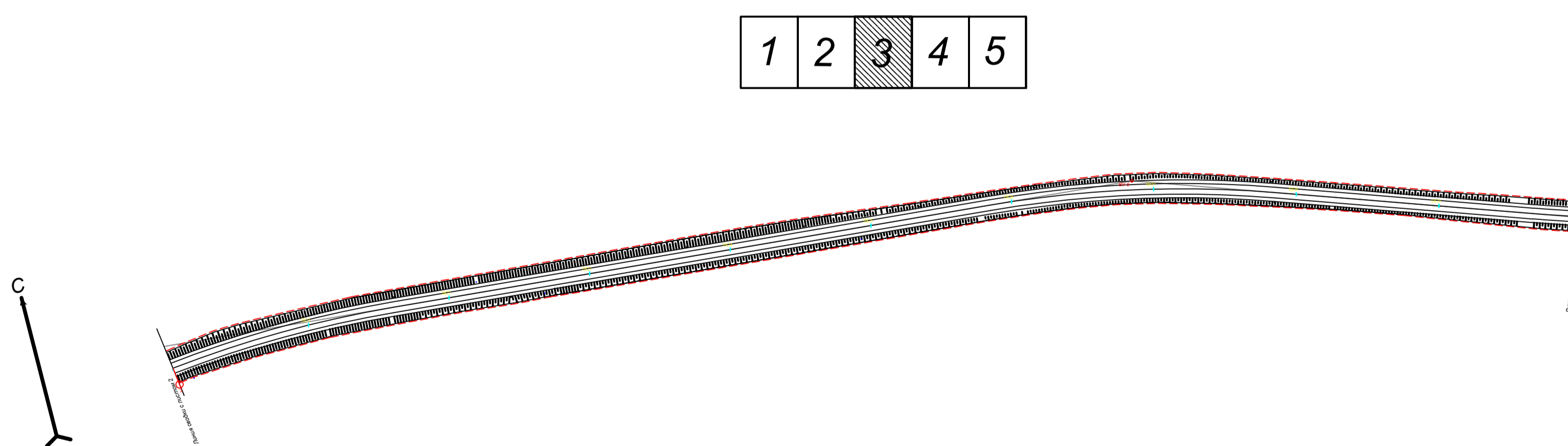
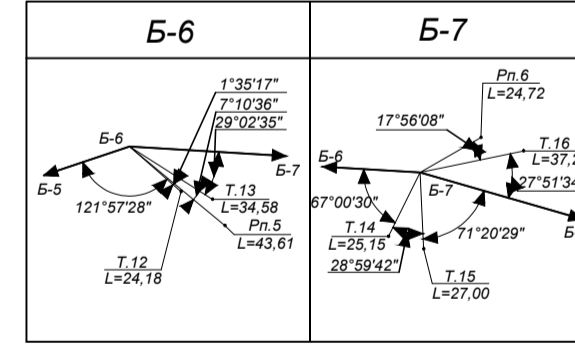


Схема привязки базисного хода



Ведомость элементов плана

Пункт	Положение вершины угла			Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м					Положение переходных кривых				Расстояние между вершинами углов, м	Длина привязки, м				
	км	пк	+			влево	вправо	тангенс	маневс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	конец			конец	начало		
ВК-4	2	19	74.81	-	26°41'06"	800	247.87	247.87	120	120	488.56	38.52	17	26	18	46	20	94	21	14
ВК-5	3	26	85.4	-	14°17'25"	800	159.59	159.59	120	120	317.75	16.76	25	25	26	45	27	23	28	43
ВК-6	4	32	7.24	25°09'58"	-	1000	292.31	292.31	100	100	576.31	39.51	29	15	30	15	33	91.8	34	91.8

Примечания:

1. Система высот - условная
2. Система координат - условная
3. Сечение рельефа горизонтальными через 0.5 м
4. Граница потенциального отвода земельного участка из государственного кадастра № 24.01.00 00 000.0374

						ВКР-08.03.01.00.15-2016		
						ИСИ СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	Док	Подпись	Дата			
Разработ.	Одмоков					Реконструкция автомобильной дороги в Красноярском крае		
Проверил	Сабинин					Станция	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Серватинской					у	1	7
И.контр.	Федорова					План трассы ПК0+00-ПК30+00, ведомость углов поворота кривых в плане		
						АДиГС		

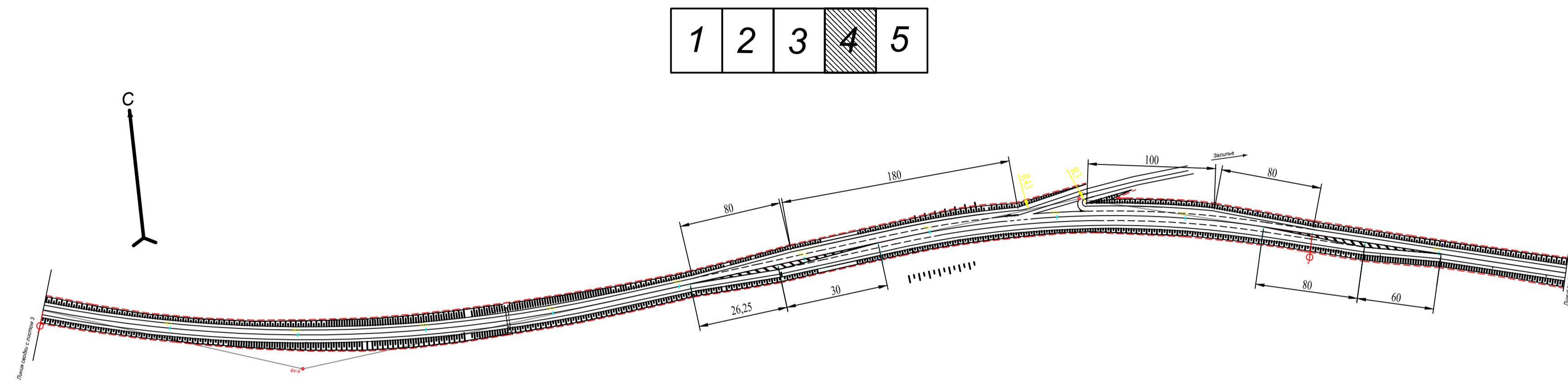
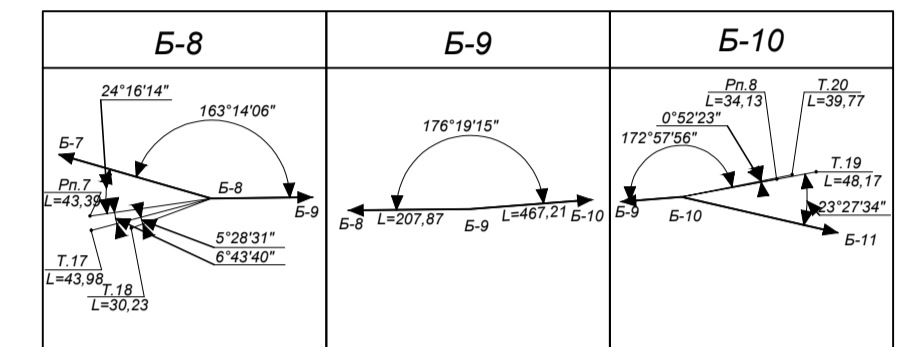


Схема привязки базисного хода



Ведомость элементов плана

Точка	Положение вершины угла			Величина угла поворота		Радиус, м	Элементы кривой, м				Положение переходных кривых					Расстояние между вершинами углов, м	Длина пр-мов, м					
	км	пк	+	влево	вправо		тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало										
												пк	+	пк	+			пк	+	пк	+	
ВУ-6	4	32	7.24	25°00'08"	-	1090	292.31	292.31	100	100	576.31	39.51	29	15	30	15	33	91.8	34	91.8	523.83	71.62
ВУ-7	4	38	19.14	-	20°51'13"	800	144.324	270.504	120	120	406.22	26.82	36	14	37	34	39	00	40	20	1184	979

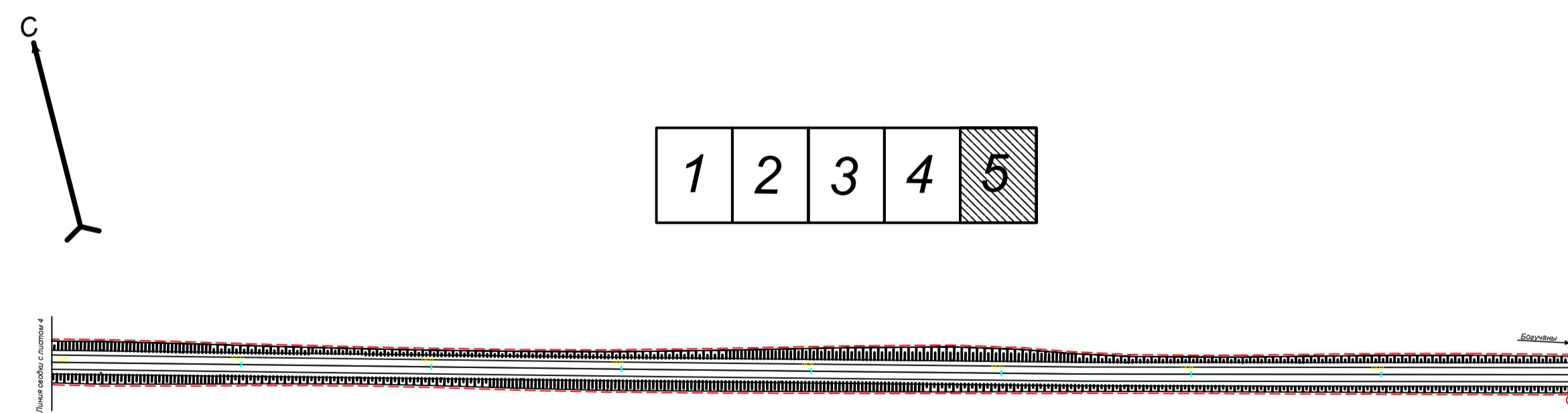
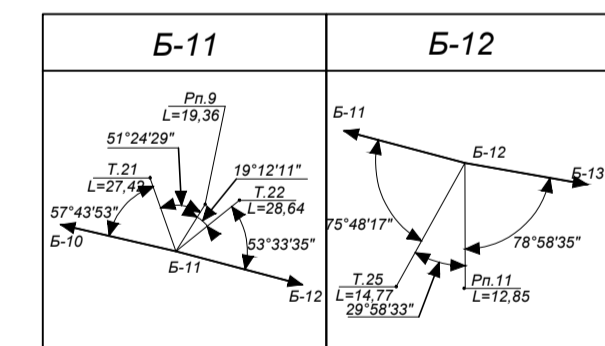


Схема привязки базисного хода



Ведомость элементов плана

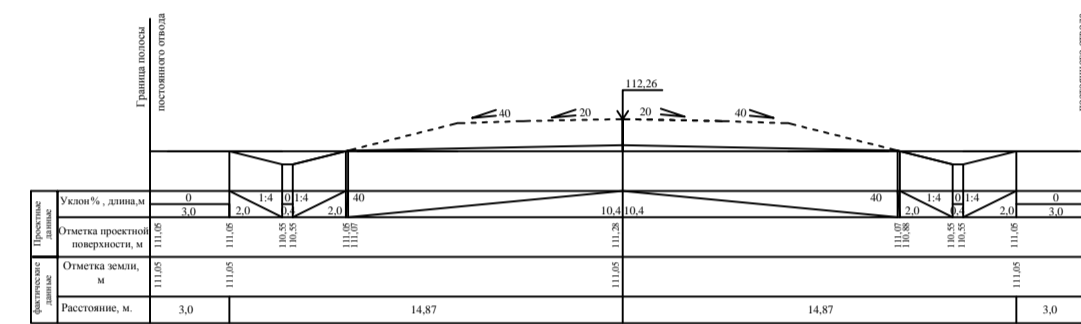
Точка	Положение вершины угла			Величина угла поворота		Радиус, м	Элементы кривой, м				Положение переходных кривых					Расстояние между вершинами углов, м	Длина пр-мов, м					
	км	пк	+	влево	вправо		тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало										
												пк	+	пк	+			пк	+	пк	+	
ВУ-6	4	32	7.24	25°00'08"	-	1090	292.31	292.31	100	100	576.31	39.51	29	15	30	15	33	91.8	34	91.8	523.83	71.62
ВУ-7	4	38	19.14	-	20°51'13"	800	144.324	270.504	120	120	406.22	26.82	36	14	37	34	39	00	40	20	1184	979

Примечания:

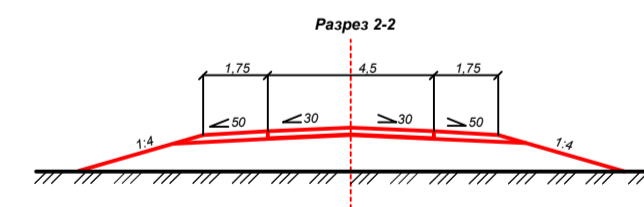
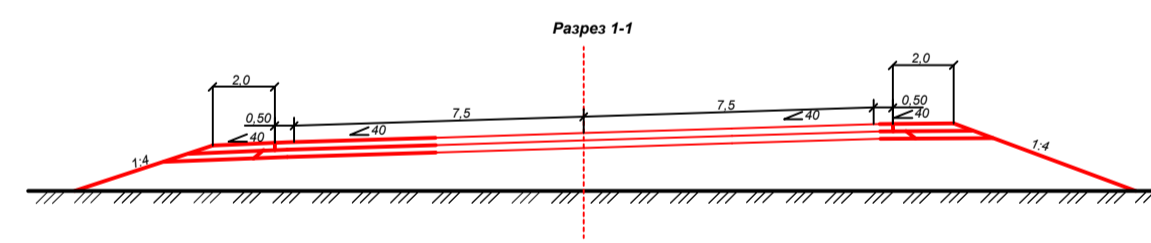
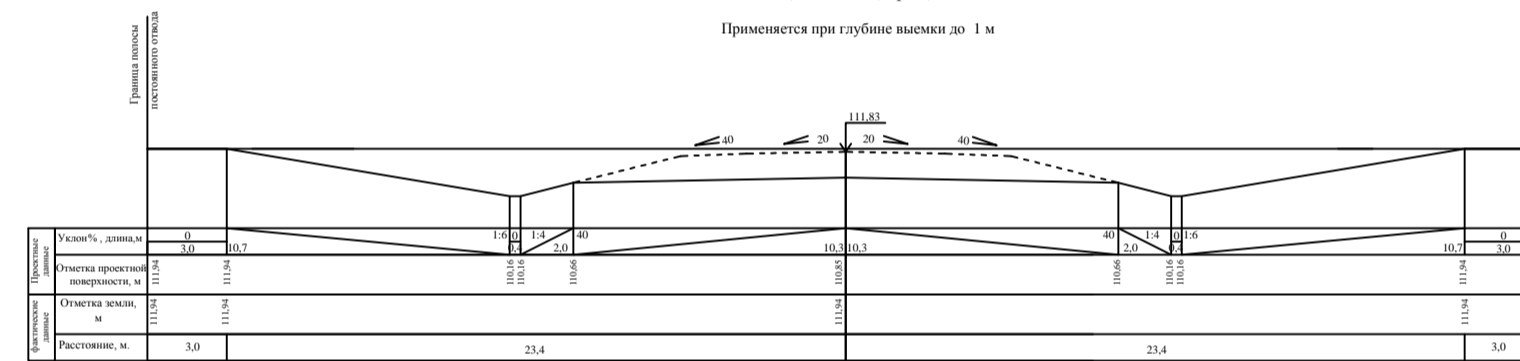
1. Система высот - условная
2. Система координат - условная
3. Сечение рельефа горизонтальными через 0.5 м
4. Граница потонного отвода земельного участка из государственного кадастра № 24.01.00 00 000.0374

						ВКР-08.03.01.00.15-2016		
						ИСИ СФУ		
Изм.	Кол.	Лист	Док	Подпись	Дата			
Разработ.	Одзиков					Реконструкция автомобильной дороги в Красноярском крае		
Проверил	Сабинин					Стация	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Серватинский					у	2	7
И. контр.	Федорова					План трассы ПК30+00-ПК50+00, ведомость углов поворота кривых и прямых		
						АДиГС		

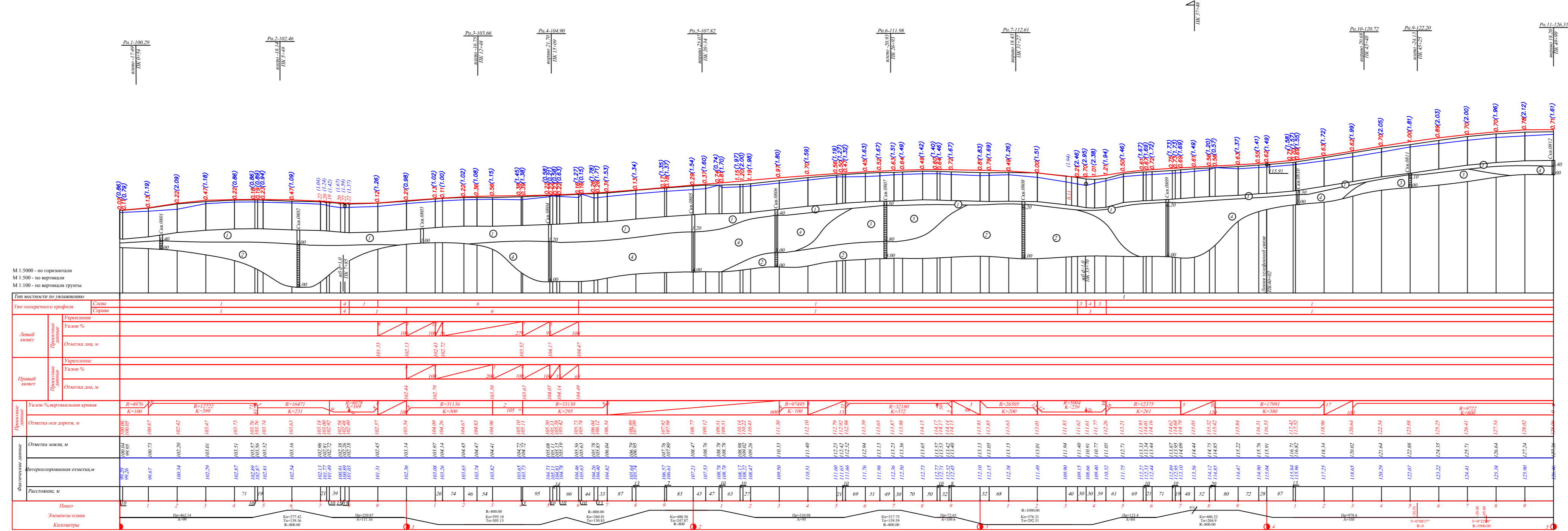
Тип 1, ПК34+39, hr=1,21 м
Применяется при высоте насыпи общей высотой от 0 м до 2,0 м



Тип 4, ПК33+00, hr=0,11 м
Применяется при глубине выемки до 1 м



ВКР-08.03.01.00.15.2016		ИСИ СФУ	
Исполнитель	Состав	Лист	Кол-во листов
А.И.С.	У.А.С.	4	7



М 1:1000 - план
 М 1:100 - поперечный
 М 1:100 - продольный

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	Канализационная линия	Автоматический дренаж
2	Водопроводная линия	Смотровой колодец
3	Газопроводная линия	Смотровой колодец
4	Теплотрасса	Смотровой колодец
5	Линия электропередачи	Смотровой колодец

Составляющие

Составляющая	Состав	Исполнение
Канализация	Смотровой колодец	Металлический
Водопровод	Смотровой колодец	Металлический
Газопровод	Смотровой колодец	Металлический
Теплотрасса	Смотровой колодец	Металлический
Линия электропередачи	Смотровой колодец	Металлический

1. Ссылка на проект
 2. Проектный институт
 3. Проектный институт
 4. Проектный институт

ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ		ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ	
Исполнитель	Проверенный	Утвержденный	Дата
И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Исполнитель		Исполнитель	
И.И.И.		И.И.И.	

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Серватинский
« ____ » _____ 2016г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

Реконструкция автомобильной дороги в Красноярском крае

Руководитель	_____	<u>канд. техн. наук</u>	<u>В.Л. Сабинин</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Е.С. Одинок</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____		<u>Т.А. Федорова</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2016