

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
подпись инициалы, фамилия
«ad» 06 2017 г.

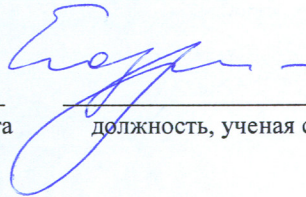
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: Капитальный ремонт автомобильной дороги Р 257

08.03.01 «Строительство»

08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

Руководитель



В. О. Егорушкин

инициалы, фамилия

Выпускник

Abm 27.06.2017
подпись, дата

А. А. Богатырев

инициалы, фамилия


Красноярск 2017 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
Автомобильные дороги и городские сооружения

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В. В. Сервантискиной
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 ____ г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенту Богатыреву Альберту Ахьятовичу

Группа ДС 13-11 Направление (специальность) 08.03.01.00.15

«Автомобильные дороги»

Тема выпускной квалификационной работы: Капитальный ремонт
автомобильной дороги Р257

Утверждена приказом по университету № 306967 от 30.05.17.

Руководитель ВКР Егорушкин В. О., канд.техн.наук, доцент кафедры
АД и ГС ИСИ СФУ

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР: анализ исходных данных, генеральный план
аэродрома, вертикальная планировка аэродрома, продольный профиль,
план земляных масс, расчет нежестких аэродромных покрытий,
маркировка.

Перечень графического материала: план трассы; поперечные профили
и дорожная одежда; схема механизации на устройство дорожной
одежды; схема механизации на земляные работы; схема механизации
на устройство дорожных знаков.

Руководитель ВКР

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись, инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 20__ г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Серватинский
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 __ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: Капитальный ремонт автомобильной дороги Р 257

08.03.01 «Строительство»

08.03.01.00.15 «Автомобильные дороги»

Руководитель	_____	_____	<u>В. О. Егорушкин</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>А. А. Богатырев</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия

Красноярск 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Природные условия	7
1.1. Климатическая характеристика	7
1.2. Рельеф	10
1.3. Растительность и почвы	11
1.4. Инженерно-геологическая характеристика	11
1.5. Сведения о наличии дорожно-строительных материалов	12
1.6. Заключение о природных условиях	13
2 Обоснование технических нормативов дороги	13
2.1. Определение категории дороги	13
2.2. Основные технические показатели автомобильной дороги	15
3 Анализ существующей автомобильной дороги	15
3.1. План существующей дороги	16
3.2. Продольный профиль существующей дороги	16
3.3. Поперечные профили существующей дороги.....	17
3.4. Дорожная одежда.....	17
3.5. Водопропускные сооружения	18
4 Проектные решения по ремонту дороги	19
4.1. План	19
4.2. Продольный профиль	19
4.3. Поперечные профили	20
4.4. Проектирование земляного полотна и дорожной одежды	21
4.5. Водопропускные сооружения	24
5 Технология производства работ.....	26
5.1. Подготовительные работы.....	26
5.2. Земляные работы	27
5.3. Дорожная одежда	29
5.4. Водопропускные сооружения	34

6	Определение состава специализированных потоков.....	37
7	Организация производства работ.....	45
8	Технологическая карта на установку дорожных знаков.....	47
	Приложение.Продольныйпрофиль.....	58
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире автомобильная дорога является неотъемлемой частью жизни, состояние которой в свою очередь влияет не только на комфортное передвижение и безопасности участников движения, но и является важнейшим звеном функционирования всех отраслей народного хозяйства.

Избежать ремонта и реконструкции невозможно по причине того, что интенсивность потока и его скоростные характеристики увеличиваются в геометрической прогрессии

Основной целью и задачей данной выпускной квалификационной работы является восстановление и повышение транспортно-эксплуатационного состояния дороги до уровня, позволяющего обеспечить нормативные требования в период до проведения очередного ремонта, для обеспечения защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды путем капитального ремонта участка автомобильной дороги Р-257 «Енисей» на участке 226+000 – км 232+000 км.

1 Природные условия

1.1 Климатическая характеристика

Климатическая характеристика района изысканий приводится по материалам наблюдений метеорологической станции Шира.

Дорожно – климатическая зона III.

Тип местности для выбора естественных оснований по условиям их увлажнения при выборе грунтов для насыпей и проектирования земляного полотна, согласно СП 34.13330.2012 [1].

Климат района резко континентальный.

Необходимые для расчетов и строительства данные приведены в «Ведомости климатических показателей» и таблицах. Ветровые характеристики представлены «Розой ветров».

Необходимые для расчетов и проектирования дороги данные приведены в ведомости климатических показателей представлены в таблице 1.
Таблица 1– Ведомость климатических показателей

Наименование показателей	Ед.изм.	Величина
Абсолютная температура воздуха -минимальная -максимальная	°С	-49
		+36
Средняя температура наружного воздуха холодной пятидневки. 0,98 0,92	°С	-39
		-38
Преобладающее направление ветра: декабрь-февраль июнь-август		ЮЗ
		ЮЗ
Максимальное из средних скоростей ветра по румбам за январь.	м/с	3,3
Минимальное из средних скоростей ветра по румбам за июль.	м/с	2,8
Среднемесячная относительная влажность воздуха: -наиболее холодного месяца -наиболее теплого месяца	%	77
		68
Количество осадков за: -ноябрь-март -апрель-октябрь	мм	55
		296
Расчётная толщина снежного покрова обеспеченностью 5%.	м	0,5
Глубина промерзания.	м	2,7

Климатическая характеристика района изысканий приводится по данным метеорологической станции «Шира».

Таблица 2 – Повторяемость и скорость ветра за январь

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	2,8	4,1	14,4	10,2	2,2	20,2	18,6	10,3
Скорость, м/с	2,6	2,3	2,0	2,2	3,2	5,1	5,8	3,1

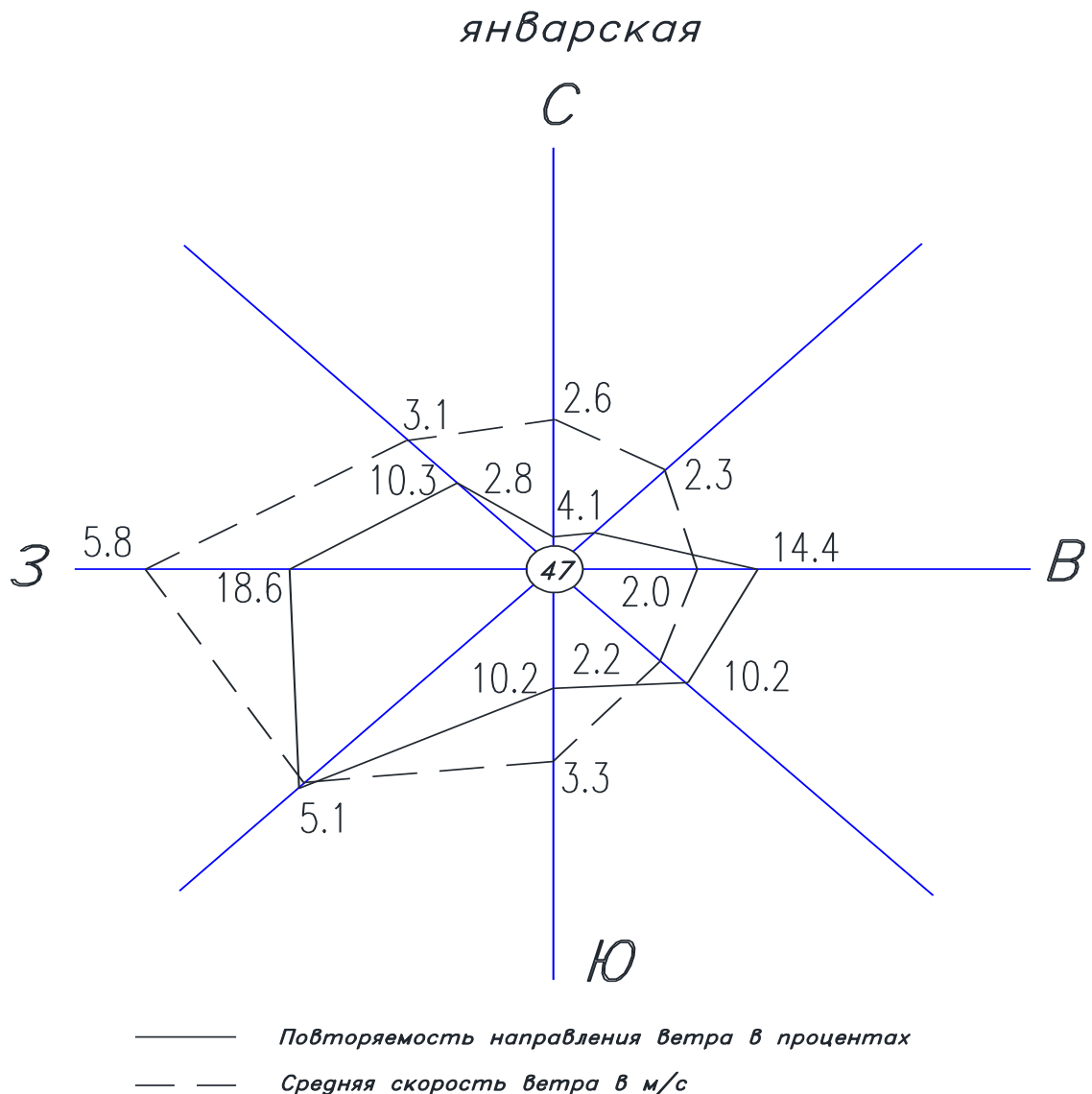


Рисунок 1 – Повторяемость и скорость ветра за январь

Таблица 3 – Повторяемость и скорость ветра за июль

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	11,1	10,1	14,4	11,6	9,8	9,8	12,8	22
Скорость, м/с	3,3	3,4	3,0	2,6	2,3	3,0	3,7	3,2

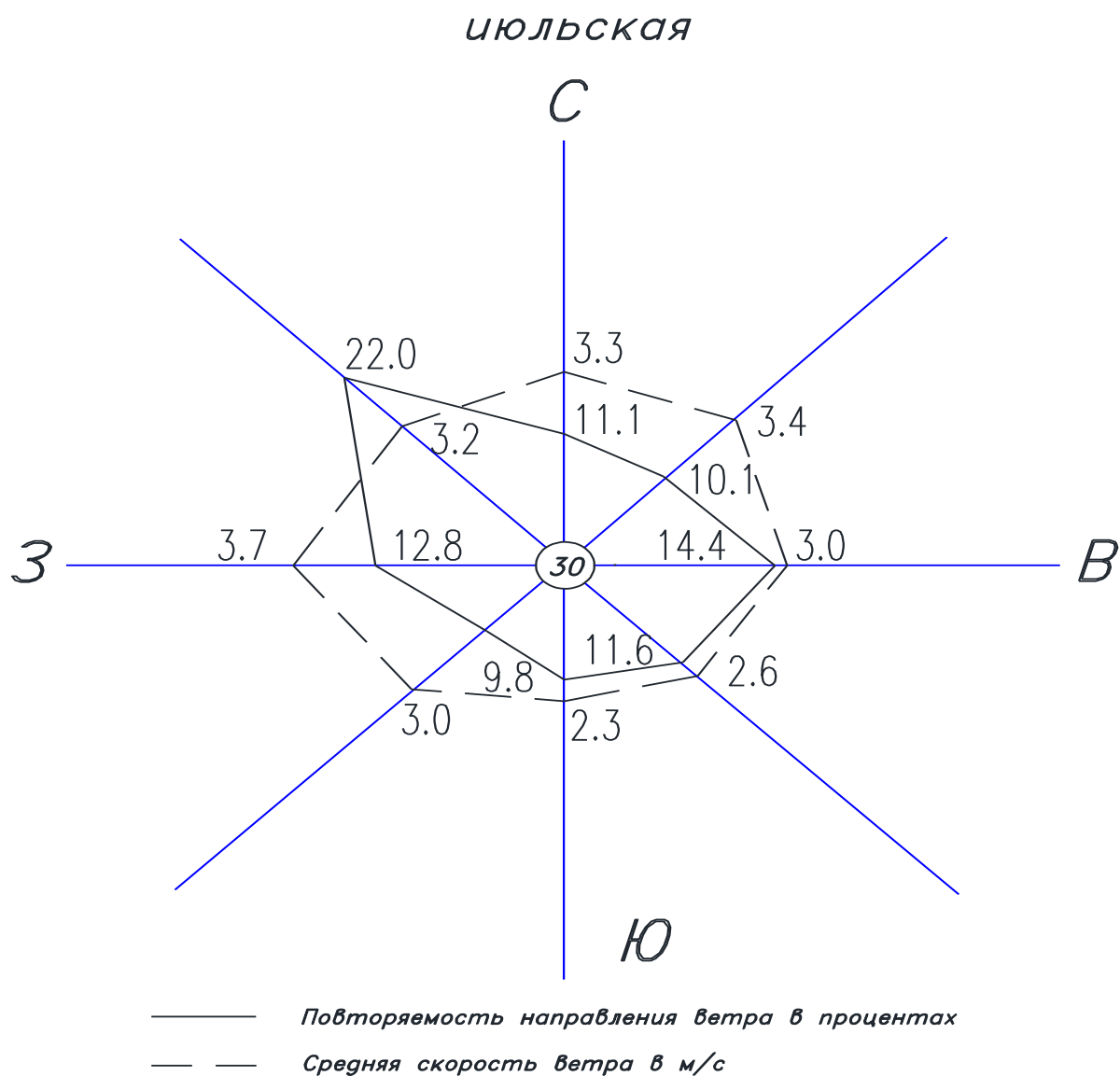


Рисунок 2 – Повторяемость и скорость ветра за июль

Таблица 4 – Среднемесячная температура воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Темп. °С	-18,5	-17,2	-8,9	1,3	8,9	15,6	17,7	14,9	8,8	1,2	-9,1	-16,4

Дорожно-климатический график

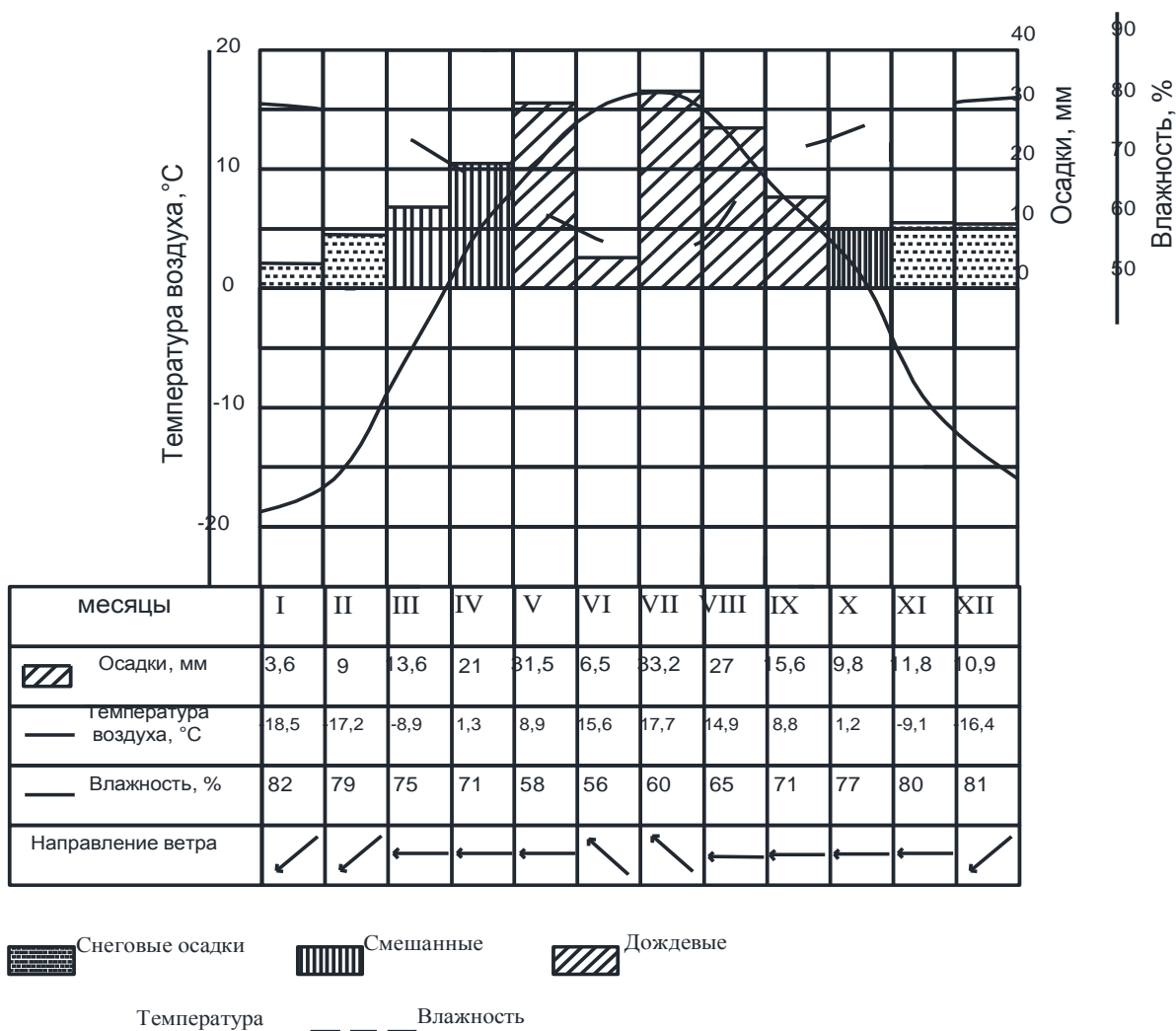


Рисунок 3 – Дорожно-климатический график

1.2 Рельеф

В физико-географическом отношении район расположен на территории Чулымо-Енисейской котловины.

Рельеф участка трассы носит равнинный характер с абсолютными отметками поверхности земли от 316,26 до 421,26 м.

Гидрография района работ представлена старицами и протоками р.Енисей.

Расчетная сейсмическая интенсивность района - 5 баллов.

1.3 Растительность и почвы

Согласно физико-географическому районированию Красноярского края тип растительности района изысканий отнесен к таежным лесам, характеризующийся густой хвойной растительностью. Преобладающие породы – сосна, береза.

Незаселенные участки заняты степной травянистой растительностью с редким кустарником, пашнями вблизи населенных пунктов и лугами по долинам рек и ручьев. Из травянистой растительности преобладает ковыльно-травянистая.

Преобладающими почвами являются супесчаные и песчаные дерново-подзолистые, горно-подзолистые и перегнойно-карбонатные.

1.4 Инженерно-геологическая характеристика

В геологическом строении района прохождения трассы принимают участие рыхлые четвертичные отложения представлены аллювиальными образованиями: суглинки твердые полутвердые, тугопластичные, щебенистые грунты с супесчаным заполнителем реже встречаются супеси твердые и глины.

Подробный геолого-литологический разрез грунтов, представлен на продольных и поперечных профилях.

Покрытие дорожной одежды. Покрытие существующей автомобильной дороги на участке изысканий представлено асфальтобетонным покрытием (а) серо-черного цвета, разрушающимся при бурении. Мощность асфальтобетонного покрытия на проезжей части колеблется в пределах 0,03 – 0,24 м, выделить слои не представляется возможным в связи с его однородным составом. На поверхности асфальтобетонного покрытия отмечаются отдельные продольные и поперечные трещины, местами отмечаются выбоины и «заплаты». Коэффициент снижения модуля упругости асфальтобетона колеблется от 0,70 до 0,90.

Под асфальтобетонным покрытием существующей дороги отмечается основание дорожной одежды в виде серой щебеночно-песчаной (щ) и серой

гравийно-песчаной (г) смесей, мощности их составляют 0,12-0,16 м. Щебеночно-песчаная смесь по зерновому составу близка к смеси № 6 для оснований по ГОСТ 25607-2009, гравийно-песчаная смесь по зерновому составу близка к смесям №№ 6-7 для оснований согласно ГОСТ 25607-2009. Обочины автодороги отсыпаны гравийно-песчаной смесью, близкой по зерновому составу смесям №№ 6-7 для оснований по ГОСТ 25607-2009.

В гидрогеологическом отношении район входит в состав Чулымо-Енисейского гидрогеологического района. В зоне влияния проектируемой автомобильной дороги, на момент полевых изысканий (май 2015 г), подземные грунтовые воды на участке проектирования встречены не были.

1.5 Сведения о наличии дорожно-строительных материалов

Район работ характеризуется, как Чулымо-Енисейская котловина, которая сложена преимущественно породами среднего и верхнего палеозоя. Широко распространены отложения девона достигают мощности 7000 метров. Конгломераты, песчаники, сланцы, мергели и известняки этого возраста окрашены обычно в красноватые тона и залегают моноклинально. отчасти с ними связаны хорошо выраженные здесь куэстовые формы рельефа. К девону относятся также часто встречающиеся в провинции порфириды и диабазы, к выходам которых приурочены резко очерченные всхолмления и гряды.

В геологическом строении района принимают участие отложения средне - верхнедевонского периода из песчаников полимиктовых и известковистых с прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и пелитоморфных известняков.

Рыхлые четвертичные отложения представлены аллювиальными образованиями: супеси, пески, суглинки, галечники различного петрографического состава. На водораздельных пространствах развиты водно - ледниковые отложения: лессовидные супеси, суглинки, пески линзы гравийно – галечникового материала.

1.6 Заключение о природных условиях

Район пригоден для строительства автомобильной дороги, по климатическим, инженерно-геологическим условиям и типу рельефа является благоприятным для дорожного строительства.

2 Обоснование технических нормативов дороги

2.1 Определение категории дороги

Категория проектируемой автомобильной дороги устанавливается согласно СП 34.13330.2012 [1].

Среднесуточная интенсивность движения автотранспорта на проектируемой дороге на 2015 г. составила 2441 авт/сут.

Для обоснования технической категории дороги, проектирования плана, продольного и поперечных профилей, расчета конструкции дорожной одежды согласно п. 1.7 СП 34.13330.2012 [1], за начальный год перспективного периода принят 2017 г. Перспективная интенсивность через 20 лет на 2037 г. составила 5936 прив. ед./сут.

Интенсивность движения различных транспортных средств через коэффициенты приведения приведена к легковому автомобилю. Состав парка, его показатели и интенсивность движения отражены в таблице 5:

Таблица 5 – Определение интенсивности движения

Типы автомобилей	2017 год	2018 год (начальный год перспективного периода)		2030 год (срок службы дорожной одежды)
	авт/сут.	авт/сут.	прив. ед./сут	авт/сут.
Легковые автомобили	1913	1970	1970	2893
Грузовые грузоподъемностью				
до 2т	40	41	62	60
от 2т до 6т	218	255	451	330
от 6т до 8т	92	95	237	140
От 8т до 14т	104	107	322	157
Автопоезда	16	16	65	23
Автобусы	58	60	180	88
Итого всех типов авт/сут.	2441	2514	3287	3691

Коэффициент использования пробега

- для грузовых автомобилей – 0,6, для легковых и автобусов – 0,95.

Коэффициент использования грузоподъемности – 0,9.

Приведенная интенсивность на 20 лет составит:

$$N_{прив}^{20лет} = 3287 \times 1,03^{20} = 5936 \text{ прив.ед./сут.}$$

Вывод: согласно табл. 1* СП 34.13330.2012 [1], а также технического задания на проектирование дорога относится к III технической категории.

Для расчета нежесткой дорожной одежды, перспективная интенсивность движения принята на 2030 год.

2.2 Основные технические показатели автомобильной дороги

Основные элементы проектируемой дороги в плане, продольном и поперечном профиле назначены по СП 34.13330.2012 [1] и ГОСТ Р 52399-2005 [1] Параметры сведены в таблицу 6.

Таблица 6 – Основные технические показатели автомобильной дороги

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Величина
1	Категория дороги		III
2	Перспективная интенсивность движения	прив. ед./сут	3090
3	Расчетная скорость движения: основная на пересеченной на горной	км/ч	100 80 50
4	Число полос движения	шт	2
5	Ширина полосы движения	м	3,5
6	Ширина проезжей части	м	7,0
7	Ширина обочины	м	2,5
8	Ширина укрепленной полосы обочины	м	0,5
9	Ширина земляного полотна	м	12
10	Наибольший продольный уклон	‰	60
11	Наименьший радиус кривых в плане: основной на горной	м	600 400
12	Расчетные расстояния видимости поверхности дороги: для остановки для встречного автомобиля	м	200 350
13	Наименьшие радиусы выпуклых кривых продольного профиля	м	10000
14	Наименьшие радиусы вогнутых кривых - основных	м	3000

3 Анализ существующей автомобильной дороги

Участок автомобильной дороги, подлежащий капитальному ремонту на км 226+000 – км 232+000 является частью федеральной автомобильной дороги Р – 257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией.

Начало трассы ПК 0+00 принято на км 226+034.61 на оси проезжей части существующей автомобильной дороги Р – 257 «Енисей», и увязано с концом трассы по объекту км 216+000 – 226+000 автомобильной дороги Р – 257 «Енисей», выполненному ООО «Сплайн» в 2013. г.

Конец трассы ПК 52+75.32 принят на проезжей части существующей автомобильной дороги Р – 257 «Енисей» на км 231+522.03 м., и увязан с началом трассы по объекту км 232+000 – км 234+000 автомобильной дороги Р – 257 «Енисей», выполненному ОАО «Новосибирскгипродорнии» в 2013 г.

Протяженность участка трассы – 5275,32 м., общее направление трассы юго-восточное.

Трасса проектируемого участка автомобильной дороги проходит по землям Новосёловского района.

Местность участка холмистая. Постоянных водотоков на протяжении трассы нет. Максимальный перепад высот для изыскиваемого участка дороги: с ПК 0+00 до ПК 52+75 составляет 105 м.

3.1 План существующей дороги

На всём своём протяжении трасса проходит по местности со слабой залесённостью – луга периодически сменяются лиственными лесами протяжённостью нескольких десятков метров.

3.2 Продольный профиль существующей дороги

Существующая дорога преимущественно сложена из насыпи высотой 0.5 – 3.5 м. С ПК 45+37 до конца трассы дорога проходит в полувыемке глубиной 1 – 3 м. Ширина верха земляного полотна составляет от 12 до 21 м.

3.3 Поперечные профили существующей дороги

Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части приняты по СП 34.13330.2012 [1] для дорог III технической категории:

Ширина земляного полотна – 12м;

Ширина проезжей части	– 7м;
Ширина полосы движения	– 3,5м;
Ширина краевой укрепительной полосы	– 0,5м;
Ширина обочины	– 2,5м.

Из анализа существующих поперечных профилей выявлены участки с насыпью до 3м, где заложение существующих откосов круче 1:4 (от 1:2 до 1:3), при доведении на них параметров уклона откоса насыпи до 1:4 происходит занятие дополнительных земель под автомобильную дорогу, что не соответствует требованию статьи 3 пункт 10 Федерального Закона № 257. Поэтому уполаживание откосов не предусматривается.

3.4 Дорожная одежда

По результатам инженерных изысканий, верхний слой существующего покрытия имеет усталостные разрушения, многочисленные трещины, выбоины и признаки старения материала, а также практически на всем протяжении проектируемого участка наблюдается калейность на полосах наката.

По результатам обследования состояния дорожной одежды и существующего покрытия были выделены участки дороги с устройством новой дорожной одежды на уширении проезжей части и участках замены.

3.5 Водопропускные сооружения

Водопропускные сооружения на изыскиваемом участке представлена водопропускными трубами по основной дороге ПК21+67, ПК36+86, ПК48+06 и трубами на съездах ПК1+86, ПК2+49, ПК40+69.

Ж.Б. труба на пешеходной дорожке в туалет на автобусной остановке на ПК 0+90 D = 0.45 м. Входное и выходное русла не выражены, не заилены, не заросшие. Оголовки отсутствуют. Откосы насыпи не укреплены, не деформированы. Тело трубы состоит из обрезка Ж.Б. трубы длиной 2 м. На входном торце трубы наблюдается скол размером 30x10 см. с оголением арматуры. Застоя воды нет. Заиливание составляет 5 % по всей длине трубы.

Ж.Б. труба на съезде в с. Легостаево на ПК 1+86 D = 0.9 м. Входное русло представлено канавой, идущей вдоль низа земляного полотна, выходное русло не выражено. Русла не заилены, не заросшие. Оголовки трубы из монолитного Ц.Б. Входной оголовок в значительной степени завален грунтом. На правом открылке наблюдается скол размером 30x10x20 см. На порталной стенке вертикальная трещина шириной 3 мм. На порталной стенке, по окружности торца трубы наблюдается кольцевая трещина шириной 2 см. Отмостка не обнаружена. Выходной оголовок частично завален грунтом. На всей поверхности наблюдается шелушение бетона. На порталной стенке

вертикальная трещина шириной 4 мм. На порталной стенке, по окружности торца трубы наблюдается кольцевая трещина шириной 2 см. Откосы насыпи не укреплены, не деформированы. Тело трубы состоит из 2 звеньев по 5 м. На входном торце трубы кольцевой скол с оголением арматуры. Просадки центра трубы нет. Сдвижки звеньев нет. Застоя воды нет. Заиливание по всей длине трубы составляет 5 %. Ограждений на трубе нет.

Ж.Б. труба на съезде в поле на ПК 2+49 $D = 0.5$ м. Входное и выходное русла не выражены, не заилены, не заросшие. Входной оголовок из монолитного Ц.Б., имеет множество раковин и пустот. Правый открылок полностью завален грунтом, левый – частично. На порталной стенке вертикальная трещина шириной 5 мм. Откосы насыпи не укреплены, не деформированы. Тело трубы состоит из звеньев по 5 м. Застоя воды нет. Заиливания нет. Выходной оголовок полностью завален грунтом. Ограждения на трубе представлены направляющими столбиками.

Вывод: рекомендуется демонтировать трубу.

Ж.Б. труба на ПК 21+67 $D = 1.0$ м. Входное и выходное русло не выражены. Русла не заилены, не заросшие. Оголовки трубы из монолитного Ц.Б. На входной оголовок, для наращивания высоты порталной стенки, и удержания оплывающего откоса, сверху поставлен Ж.Б. блок. Отмостка входного оголовка разломлена на множество частей. На открылках выходного оголовка наблюдаются сколы размером до 0.5x0.2x0.1 м. Портальная стенка имеет трещину шириной 8 мм., наблюдается шелушение и отслаивание бетона. Ц.Б. отмостка перед трубой имеет поперечную трещину шириной 5 мм. и пролом размером 80x30 см. Откосы насыпи оплывшие. Тело трубы состоит из 17 звеньев по 1 м. Швы заделаны монтажной пеной. Второе с конца звено раздавлено весом насыпи, на остальных звеньях наблюдается шелушение бетона с оголением арматуры и сколы на торцах размером до 15x50 см. Просадки центра трубы нет. Сдвижка звеньев по высоте составляет 1 – 5 см. Застоя воды и заиливания нет. Ограждения на трубе представлены направляющими столбиками. Существующая железобетонная водопропускная труба на ПК 21+67 диаметром $d=1$ м построена по типовому проекту 3.501-59 «Сборных водопропускных труб для автомобильных дорог» под временную подвижную вертикальную нагрузку НК-80.

Вывод: рекомендуется замена на новую водопропускную трубу $D=1,5$ м.

Ж.Б. труба на ПК 36+86 $D = 1.5$ м. Входное и выходное русла не выражены, не заросшие, не заилены. Оголовки трубы из монолитного Ц.Б. Оголовки в значительной степени завалены грунтом. На поверхности обоих оголовков наблюдается интенсивное шелушение. Тело трубы состоит из звеньев по 1 м. На звеньях оголения арматуры и сдвижка звеньев по высоте составляет 1-5см. Со стороны входа, после 4 звена отверстие трубы полностью засыпано грунтом. Ограждения на трубе отсутствуют. В системе отвода воды не участвует. Подрядной дорожной организацией не обслуживается.

Вывод: рекомендуется демонтировать трубу.

Ж.Б. труба на съезде на ПК 40+69 $D = 0.5$ м заилена на 100%. Входное и выходное русла не выражены, заросшие, заилены. Откосы насыпи не укреплены. После проведения дополнительного обследования выявлено, что тело трубы состоит из 12 звеньев по 1 м. Входной и выходной оголовки имеют множество раковин и пустот.

Вывод: рекомендуется замена на новую водопропускную трубу отв. 0,5м.

Ж.Б. труба на ПК 48+06 $D = 1.0$ м. расположена на косогоре. Входное и выходное русло не выражено, не заилено, не заросшее. Оголовки трубы из монолитного Ц.Б. По всей поверхности входного оголовка наблюдаются сколы глубиной до 10см. Верхняя часть порталной стенки отколота. Между правым открылком и порталной стенкой трещина шириной 4мм. На выходной оголовке, для наращивания высоты порталной стенки, и удержания оплывающего откоса, сверху поставлен Ж.Б. блок. Левый открылок имеет трещину шириной 2 мм. На порталной стенке наблюдается скол размером 20x10x3 см. Ц.Б. отмостка перед трубой имеет сетку трещин шириной 1 см. Откосы насыпи оплывшие. Тело трубы состоит из 3 звеньев по 5 м. Швы заделаны частично монтажной пеной и гипсовой штукатуркой. Со стороны входа, на конце второго звена сквозной скол размером 30x30 см., заделанный гипсом и монтажной пеной. Просадки центра трубы нет. Сдвижки звеньев нет. Застоя воды нет. Заиливания нет. Ограждения на трубе представлены направляющими столбиками.

Существующая железобетонная водопропускная труба на ПК 48+06 $d=1$ м построена в соответствии с ГОСТ 6482-88 «Трубы железобетонные безнапорные» под временную подвижную вертикальную нагрузку НГ-60.

Вывод: рекомендуется замена на новую водопропускную трубу $D-1,5$ м.

4 Проектные решения по ремонту дороги

4.1 План

Выбор направления трассы определен положением существующей дороги и условием проектирования в соответствии с техническим заданием на разработку проекта.

При проектировании, положение оси трассы, определялось с учетом:

- проложения оси автомобильной дороги с соблюдением требований СП 34.13330.2012 [1];
- ситуационных особенностей района проектирования;
- требования по обеспечению удобства и безопасности движения.

По результатам топографической съемки федеральной дороги значения Р – 257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией на участке км 226+000 – км 232+000 создана цифровая модель местности (ЦММ) в формате «CREDO».

Трасса проложена исходя из наилучшего соответствия оси существующей автомобильной дороги при соблюдении рекомендаций СП 34.13330.2012 [1] табл. 10.

Запроектировано 9 углов поворота. При данном количестве углов поворота коэффициент удлинения для данного участка автомобильной дороги составил $K=1.04$.

Ведомость углов поворота, прямых и круговых кривых по длине автомобильной дороги приведена в прилагаемых документах на листе №1 графической части.

4.2 Продольный профиль

Продольный профиль запроектирован по нормам СП 34.13330.2012 [1], таблица 10, с учётом рельефа местности, особенности территории проектирования и с максимальным использованием существующего земляного полотна и конструкции дорожной одежды с учетом ее состояния.

Из условия снегонезаносимости руководящая отметка определена согласно СП 34.13330.2012 [1] п. 6.33, по формуле:

$$h = h_s + \Delta h, \text{ где}$$

Δh - возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова,

необходимое для её незаносимости, $\Delta h= 0,60$ м для дороги III категории;

hs- расчетная высота снегового покрова в месте, где возводится насыпь,
с

вероятностью превышения 5%, по данным изысканий $hs=0,25$ м.

$h=0,60+0,25=0,85$ м.

Таким образом, исходя из вышеприведённых результатов, за руководящую принята отметка по условию снегонезаносимости 0,85 м по бровке земляного полотна или 1,01м по оси проектируемой трассы.

Проектирование продольного профиля выполнено в программном комплексе «CREDO III.ДОРОГИ».

Основные технические показатели дорог для III категории представлены в таблице 6

Положение проектной линии определено контрольными отметками над трубами ПК 21+67, ПК 48+06 и с возможностью сохранения как можно большего количества участков с асфальтобетонным покрытием, находящимся в удовлетворительном состоянии, путем устройства выравнивающего слоя асфальтобетонной смеси.

Продольный профиль запроектирован с учетом расчетной скорости 100 и 80 км/ч (на отдельных участках) для III технической категории дороги (по п. 4.1* и п. 4.21 СП 34.13330.2012 [1]), с максимальным использованием существующего земляного полотна. Наибольший радиус выпуклой кривой в продольном профиле 80860м, наименьший – 5200м; наименьший радиус вогнутой вертикальной кривой составляет 3903м; наибольший продольный уклон – 49 ‰.

На ПК 22+89 – ПК 25+76 запроектирована выпуклая кривая с радиусом 5200м, минимальное значение видимости поверхности дороги на данном участке составляет 158м, встречного автомобиля 250 м. Увеличение радиуса продольного профиля до нормативного в этом месте приведет к понижению профиля и появлению выемки. Существующий отвод автомобильной дороги этого сделать не позволяет. На данном участке будут установлены знаки ограничения скорости до 80 км/ч.

В конце трассы с ПК 48+52 до ПК 52+75,32 запроектирована вертикальная кривая с радиусом 11148м. Расстояние видимости встречного автомобиля на этом участке также ограничено в прямом направлении с ПК 47+86 - по ПК 49+48 минимальное значение составляет 328м, с ПК 51+36 - ПК 52+75 в обратном направлении – также 328м. На данном участке будут установлены знаки, информирующие водителя о запрещении обгона.

Продольный профиль устроен в пределах существующего земляного полотна, что позволило пройти без дополнительного постоянного отвода (п.1.2 технического задания заказчика) и при соблюдении Федерального Закона № 257 - ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» статья 3 пункт 10.

4.3 Поперечные профили

Конструкция поперечных профилей земляного полотна назначена согласно III категории дороги, с учетом плана и продольного профиля.

Поперечные профили запроектированы в соответствии с требованием СП 34.13330.2012 [1] и ГОСТ Р 52399-2005 [7].

Параметры профилей:

- ширина проезжей части (7,0 м);
- ширина обочин (2,5 м);
- уклон проезжей части (20 ‰);
- уклон обочин (40 ‰).

Поперечный профиль проезжей части – двухскатный.

Типы поперечных профилей:

Тип 1 с откосами крутизной 1:3 без кюветов - назначен при высоте насыпи до 3-х метров, существующий отвод ограничен.

Тип 1а с откосами крутизной 1:3 с кюветами - назначен при высоте насыпи до 3-х метров, существующий отвод ограничен.

Тип 2 с откосами 1:4 без кюветов - назначен при высоте насыпи до 3-х метров, существующего отвода достаточно для отсыпки земляного полотна.

Тип 2а с откосами 1:4 с кюветами - назначен при высоте насыпи до 3-х метров, существующего отвода достаточно для отсыпки земляного полотна.

Тип 3 с откосами 1:1,5 без кюветов - назначен при высоте насыпи от 3-х до 6 метров.

Кюветы насыпи приняты трапецеидального сечения шириной понизу 0,4м и глубиной 0,3 метра.

Детальная конструкция поперечных профилей приведена на листе № 3 графической части.

4.4 Проектирование земляного полотна и дорожной одежды

По результатам обследования состояние земляного полотна признано удовлетворительным. Конструкция поперечных профилей

земляного полотна назначена согласно категории дороги на основании проектных решений по продольному профилю и в соответствии с гидрологическими, геологическими и климатическими условиями и применительно к типовым проектным решениям с учетом требований СП 34.13330.2012, ГОСТ Р 52399-2005 и согласно техническому заданию.

Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части приняты по СП 34.13330.2012 [1] для дорог III технической категории:

Ширина земляного полотна	– 12м;
Ширина проезжей части	– 7м;
Ширина полосы движения	– 3,5м;
Ширина краевой укрепительной полосы	– 0,5м;
Ширина обочины	– 2,5м.

Уширение проезжей части производится методом срезки существующей обочины под устройство конструкции новой дорожной одежды, в местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим более 30 см. В местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим менее 30см, производится предварительная планировка существующей обочины с последующей досыпкой обочины (устройство обочины). После устройства покрытия на основной дороге, производится укрепление обочины гравийно-песчаной смесью, на толщину покрытия, с планировкой и уплотнением.

На участках замены производится разборка земляного полотна на глубину конструкции расчетной дорожной одежды. Предварительно производится кирковка асфальтобетонного покрытия с транспортировкой на полигон ТБО. Излишки грунта выемки основной дороги транспортируется на засыпку оврагов вдоль дороги, а также для отсыпки УДС и природных оврагов расположенных на территории Новоселовского района.

Степень уплотнения грунта рабочего слоя определена величиной коэффициента уплотнения равного 0,98 в соответствии с требованием п.6.15 СП 34.13330.2012 [1].

Рабочий слой насыпи отсыпается из крупнообломочного грунта (из скального), доставляется из месторождения «Красная грива» на расстояние 20км до начала участка автомобильной дороги.

Коэффициенты относительного уплотнения приняты:

- грунта срезки земляного полотна – 1,0

Для обеспечения отвода поверхностных вод от земляного полотна, проектными решениями предусмотрено восстановление существующих кюветов в пределах существующего постоянного отвода земли.

Укрепление кюветов назначено с учетом расходов, слагающих грунтов и уклонов по дну кювета и предусматривается:

- обратная надвижка ПРС толщиной 0,1м;
- щебневанием дна и укреплением откосов ПРС;
- матрацами Рено.

Конструкция дорожной одежды запроектирована совместно с проектированием земляного полотна и учетом состояния существующего покрытия, а также состояния земляного полотна.

По результатам обследования состояния дорожной одежды и существующего покрытия были выделены участки дороги с усилением покрытия и участки с устройством новой дорожной одежды на уширении проезжей части и участках замены.

Конструкция новой дорожной одежды разработана с учетом наличия в данном районе проектирования строительных материалов. Конструкция дорожной одежды представлена в таблице №7.

Таблица №7 – Конструкция дорожной одежды

верхний слой покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, марки 15	4 см
нижний слой покрытия из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II	7 см
верхний слой основания из черного щебня	8 см
нижний слой основания из щебеночно-песчаной смеси С4 – 80мм	30 см
рабочий слой земляного полотна – крупнообломочный грунт (из скального грунта)	50 см
устройство обочины из гравийно-песчаной смеси	

На участках выравнивания (тип 2а и 2б) устраиваются следующие слои дорожной одежды:

- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки ЦМА-15 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 4 см;
- нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, по ГОСТ 9128-2013, толщиной 7 см;
- выравнивающий слой из черного щебня средней толщиной $h_{ср}=0,17$ м. (тип 2а и 2б).

На участках восстановления существующей дорожной одежды методом холодного ресайклинга (тип 3а и 3б), устраиваются следующие слои:

- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки ЦМА-15 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 4 см;
- нижний слой покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, по ГОСТ 9128-2013, толщиной 7 см;
- верхний слой основания из черного щебня толщиной 8 см.;
- слой из сфрезерованного асфальтобетона с добавлением щебня фр. 40-70мм, средней толщиной $h_{ср}=0,37$ м.

По условиям применения в капитальном ремонте выбранной конструкции дорожной одежды были определены типы:

- Тип 1 - устраивается на участках срезки существующей конструкции дорожной одежды для обеспечения нормативных параметров продольного

профиля и расстояний видимости для III технической категории, а также в местах замены водопропускных труб.

- Тип 2а – применяется на участках выравнивания слоем черного щебня до проектных величин со срезкой обочины на толщину существующего асфальтобетонного покрытия;

- Тип 2б – применяется на участках выравнивания слоем черного щебня со срезкой обочины на толщину новой конструкции дорожной одежды в местах перекрытия по ширине проектного поперечника над существующим более чем на 0,3м;

4.5 Водопропускные сооружения

Отвод воды с поверхности дороги обеспечивается прикромочными лотками, расположенными на обочине за краевой укрепительной полосой с водосбросом через дождеприемные колодцы, а на откосах насыпи – поперечными лотками с выпуском воды через гасители на рельеф. Прикромочные лотки разработаны согласно типовому проекту «СОЮЗДОРПРОЕКТ» серии 3.503.1- 66 «Изделия сборные железобетонные водоотводных сооружений на автомобильных дорогах. Рабочие чертежи». Для дороги III технической категории приняты железобетонные прикромочные лотки марки блоков Б-1-20-50.

В местах сбросов воды с проезжей части из продольных лотков Б-1-20-50 на обочине дороги устраиваются дождеприемные колодцы марки ДК-15 высотой 1,14 м. Конструкция дождеприемного колодца ДК-15 разработана в соответствии с типовым проектом 902-09-46.88 "Камеры и колодцы дождевой канализации", альбом II "Дождеприемные колодцы".

Дождеприемные колодцы выполнены из сборных железобетонных изделий для смотровых колодцев по ГОСТ 8020-90, оснащены большими прямоугольными дождеприемниками чугунными типа «ДБ». В сборных дождеприемных колодцах диаметром 700мм из стеновых колец марки «КЦ» по ГОСТ 8020-90, плиты днища и перекрытия сборные железобетонные индивидуальные.

Расстояние между дождеприемными колодцами зависит от продольных уклонов проезжей части дороги, подобрано согласно таблице 3.3 типового проекта серии 503-09-7.84.

Для отвода воды из дождеприемных колодцев используются соединительные асбестоцементные трубы внутренним диаметром 0,3 м, затем вода попадает в поперечные лотки на откосе насыпи. Укладываются трубы под 20 %.

Безнапорные трубы для отвода воды выполнены из асбестоцемента, стыки труб соединены асбестоцементными муфтами. Размеры труб и муфт приняты по ГОСТ 31416-2009. Асбестоцементные трубы обладают высокой

водонепроницаемостью, хорошо сопротивляются растягивающим усилиям и давлению, легко подвергаются обработке, имеют гладкую поверхность и малотеплопроводны. Благодаря большой плотности материала мало подвержены химическому воздействию различных реагентов, очень легки. Основание под трубами из гравийно-песчаной смеси толщиной 150мм.

Из асбестоцементных труб вода попадает в поперечные лотки на откосе насыпи. В качестве поперечных железобетонных лотков применены блоки марки Б-6.

У подошвы насыпи предусмотрены гасители трех типов:

Тип I – обеспечивает выход воды через растекатель у подошвы насыпи на рельеф прилегающей территории, укрепление гасителя производится матрацем «Рено».

Тип II – обеспечивает выход воды в кювет у подошвы земляного полотна, кювет укреплен матрацем «Рено».

Тип III – обеспечивает выход воды непосредственно из асбестоцементной трубы на рельеф прилегающей территории с укреплением гасителя матрацем «Рено».

5 Технология производства работ

5.1 Подготовительные работы

В подготовительный период предусматривается восстановление оси трассы, снятие почвенно-растительного грунта.

Снятие почвенно-растительного грунта производится экскаватором с перемещением бульдозером на уширяемую часть земляного полотна толщиной 0,2м.

Снятый плодородный слой хранится в буртах в соответствии с ГОСТ 17.4.3.02-85 в постоянной полосе отвода на землях, незанятых под автомобильную дорогу. Снятый плодородный слой в буртах будет использоваться для укрепления кюветов и откосов насыпи.

Коммуникации в пределах проектируемого участка дороги представлены подземным кабелем связи пересекающим дорогу на ПК 0+68.44, принадлежащем ОАО «Ростелеком». Слева, в 50 м. от трассы, кабель меняет направление, и на таком же расстоянии, проходит вдоль трассы до конца участка. Глубина заложения кабеля составляет 0.7 м.

Работы по защите кабеля связи должны быть выполнены владельцем коммуникации. При производстве земляных работ вызвать представителя владельца коммуникации.

В соответствии с п. 4.4.2.1 ОДМ 218.6.014-2014, уведомление о месте и сроках проведения работ, а также схема организации движения должны быть переданы организацией-исполнителем в подразделение

Госавтоинспекции, осуществляющим федеральный государственный надзор в области безопасности дорожного движения на данном участке дороги, не менее чем за 7 суток.

Общая площадь снятого почвенно-растительного грунта – 16841 м² в объеме 3368 м³, в том числе:

- с основной дороги – 16657 м² в объеме 3331 м³;
- с пересечений и примыканий – 184 м² в объеме 37 м³.

Снимаемый почвенно-растительный грунт используется:

- на укрепление откосов основной дороги - 3166 м³;
- на укрепление кюветов – 135 м³;
- на откосы полосы разгона на ПК 0-144 – ПК 0+00 слева - 30 м³.

- 37 м³ с пересечений и примыканий разравнивается по прилегающей территории.

Режим работы – односменный, продолжительностью смены 8 часов.

Снятие почвенно-растительного слоя грунта производится в одну смену.

Подготовительные работы ведутся одновременно с основным фронтом работ, их продолжительность составляет 65 дней.

5.2 Землянные работы

По результатам обследования состояние земляного полотна признано удовлетворительным. Конструкция поперечных профилей земляного полотна назначена согласно категории дороги на основании проектных решений по продольному профилю и в соответствии с гидрологическими, геологическими и климатическими условиями и применительно к типовым проектным решениям серии 503-0–48.87 с учетом требований СП 34.13330.2012 [1], ГОСТ Р 52399-2005 и согласно техническому заданию.

Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проезжей части приняты по СП 34.13330.2012 для дорог III технической категории:

Ширина земляного полотна	– 12м;
Ширина проезжей части	– 7м;
Ширина полосы движения	– 3,5м;
Ширина краевой укрепительной полосы	– 0,5м;
Ширина обочины	– 2,5м.

Заложение откосов насыпей принято в соответствии с требованиями по безопасности: 1:4 при высоте насыпи до 3м для обеспечения безопасных условий движения и 1:1,5 при высоте насыпи более 3 м согласно п.6.26 СП 34.13330.2012. Из анализа существующих поперечных профилей выявлены участки с насыпью до 3м, где заложение существующих откосов круче 1:4 (от 1:2 до 1:3), при доведении на них параметров уклона откоса насыпи до 1:4 происходит занятие дополнительных земель под автомобильную дорогу, что не соответствует требованию статьи 3 пункт 10 Федерального Закона № 257. Поэтому в проекте уположивание откосов не предусматривается.

Возведение земляного полотна предусматривается слоями толщиной не более 0,25 м с уплотнением пневмокатками массой 25 т за 10 проходов по одному следу в обыкновенных грунтах, и слоями толщиной не более 0,30 м с уплотнением за 8 проходов по одному следу в дренирующих грунтах.

Требуемый коэффициент уплотнения, согласно СП 34.13330.2012 [1] табл. 22, принят 0,98.

Уклон проезжей части на капитальном типе покрытия - 20% , обочин - 40%.

Насыпь земляного полотна отсыпается из грунтов срезки существующей насыпи (выемки) в местах замены дорожной одежды и при уширении покрытия (срезка обочин).

Уширение проезжей части производится методом срезки существующей обочины под устройство конструкции новой дорожной одежды, в местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим более 30 см. В местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим менее 30 см, производится предварительная планировка существующей обочины с последующей досыпкой обочины (устройство обочины). После устройства покрытия на основной дороге, производится укрепление обочины щебеночно-песчаной смесью С-5, на толщину покрытия, с планировкой и уплотнением.

На участках замены производится разборка земляного полотна на глубину конструкции расчетной дорожной одежды. Предварительно производится кирковка асфальтобетонного покрытия с транспортировкой на полигон ТБО. Излишки грунта выемки основной дороги транспортируется на засыпку оврагов вдоль дороги, а также для отсыпки УДС и природных оврагов расположенных на территории Новоселовского района.

Степень уплотнения грунта рабочего слоя определена величиной коэффициента уплотнения равного 0,98 в соответствии с требованием п.6.15 СП 34.13330.2012.

Коэффициенты относительного уплотнения приняты:

- грунта срезки земляного полотна – 1,0

Для возведения земляного полотна используются грунты выемок, грунты от срезки земляного полотна.

Для устройства рабочего слоя используется крупнообломочный грунт (из скального грунта) из месторождения «Красная грива» с коэффициентом относительного уплотнения – 1,18.

Грунты выемок представлены:

суглинками легкими пылеватыми суглинками тяжелыми пылеватыми полутвердыми слабозаторфованными (ИГЭ - 2б), суглинками легкими пылеватыми твердыми непросадочными (ИГЭ - 1, 1б), щебенистыми грунтами с супесчаным твердым заполнителем 24,6% (ИГЭ - 4), суглинками легкими тугопластичными (местами с органикой) (ИГЭ - 6), супесью пылеватой твердой (ИГЭ 3).

Грунты от срезки существующей дороги представлены:

щебеночно-песчаной смесью (ИГЭ-щ), гравийно-песчаной смесью (ИГЭ - г), щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем 28,9% (ИГЭ – 1а), суглинками легкими пылеватыми полутвердыми слабозаторфованными (ИГЭ – 2а).

Для отсыпки земляного полотна использовались грунты ИГЭ-щ,г, ИГЭ-1а, ИГЭ-4, ИГЭ- 3.

Коэффициенты относительного уплотнения для грунтов выемок и срезки существующей дороги:

- щебеночно-песчаная смесь п.ба (ИГЭ-щ) – 1,00;
- гравийно-песчаная смесь п.ба (ИГЭ-г)-1,00;
- щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем 28,9% (ИГЭ-1а)-1,0;
- щебенистый грунт с супесчаным твердым заполнителем 24,6% (ИГЭ-4)-1,0;
- супесь пылеватая твердая (ИГЭ 3) – 1,08.

Подсчет объемов земляных работ произведен с учетом поправок на устройство дорожной одежды, снятие почвенно-растительного слоя, коэффициентов относительного уплотнения, а также потерь при транспортировке в размере 1%.

Профильный объем земляных работ на основной дороге составляет:

- насыпь – 10532 м³
- рабочий слой – 12597 м³
- выемка – 26759 м³

Общий объем оплачиваемых земляных работ по основной дороге составил 41331 м³, в том числе:

- бульдозерных – 4317 м³
- экскаваторных – 36829 м³

Поперечный водоотвод обеспечен трубами, продольный – водоотводными канавами.

Укрепление водоотводных канав назначено с учетом расходов, слагающих грунтов и уклонов по дну кювета и предусматривается:

- обратная надвижка ПРС толщиной 0,1м;
- щебневанием дна и укреплением откосов ПРС;
- матрацами Рено.

Засев травами происходит по слою растительного грунта толщиной 0,10м.

Откосы насыпей и выемок укрепляются засевом семенами трав по слою растительного грунта с одинарной и двойной нормой высева по высоте откоса.

Режим работы – односменный, продолжительность смены 8 часов.

Продолжительность земляных работ составляет 65 дней.

5.3 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды запроектирована совместно с проектированием земляного полотна и учетом состояния существующего покрытия, а также состояния земляного полотна.

Поперечный профиль проезжей части – двухскатный: уклон покрытия – 20 ‰, обочин – 40‰.

Принятые конструкции дорожной одежды:

Тип 1 - устраивается на участках срезки существующей конструкции дорожной одежды для обеспечения нормативных параметров продольного профиля и расстояний видимости для III технической категории, а также в местах замены водопропускных труб, состоит из следующих слоев:

- рабочий слой земляного полотна из крупнообломочного грунта (из скального грунта) толщиной 0,50м;
- нижний слой основания из щебеночно-песчаной смеси С4 по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,30м;
- верхний слой основания из черного щебня, толщиной 0,08м;
- нижний слой покрытия из пористой крупнозернистой горячей асфальтобетонной смеси марки II по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0,07 м;
- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-15 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0,04м.

Устройство обочин производится из гравийно-песчаной смеси по ГОСТ 25607-2009 средней толщиной 0,17м.

Тип 2а: применяется на участках выравнивания слоем черного щебня до проектных величин со срезкой обочины на толщину существующего асфальтобетонного покрытия. Конструкция состоит из следующих слоев:

- выравнивающий слой из черного щебня (с учетом предварительного фрезерования существующего покрытия толщиной 0,06м) средней толщиной 0,17м;
- нижний слой покрытия из пористой крупнозернистой горячей асфальтобетонной смеси марки II по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0,07 м;
- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-15 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0,04м.

Осуществляется срезка существующих обочин на толщину существующего асфальтобетонного покрытия и досыпкой обочин из гравийно-песчаной смеси по ГОСТ 25607-2009 или асфальтобетонного гранулята. Устройство обочин производится из гравийно-песчаной смеси по ГОСТ 25607-2009 средней толщиной 0,22м.

Тип 2б: применяется на участках выравнивания слоем черного щебня со срезкой обочины на толщину новой конструкции дорожной одежды в местах перекрытия по ширине проектного поперечника над существующим более чем на 0,3м.

Конструкция состоит из следующих слоев:

- слой черного щебня совместно со слоем выравнивания средней толщиной 0,17 м, но не менее 0,08 м;
- нижний слой покрытия из пористой крупнозернистой горячей асфальтобетонной смеси марки II по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0,07 м;
- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-15 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0,04м.

В местах уширения производится вырезка существующей дорожной одежды и укладываются полная конструкция дорожной одежды по типу 1.

На типе 2а сфрезерованный гранулят отсыпается на предварительно срезанную обочину на этих же участках в полном объеме и не требует дополнительных мест временного складирования (см. «Ведомость киркования и фрезерования существующего асфальтобетонного покрытия» и «Ведомость проектируемой дорожной одежды»).

При устройстве дорожной одежды (ДО) по типу 2б сфрезерованный а/б гранулят используется на примыкающих участках с ДО типа 2а. Исключение составляет участок работ ПК 1+00 – ПК 3+58, где на всем протяжении устраивается ДО по типу 2б и сфрезерованный а/б гранулят для временного хранения транспортируется на съезд в поле ПК 2+60(слева), в объеме $V=267,37\text{м}^3$, для дальнейшего использования на участках ДО типа 2а.

Устройство нижнего слоя основания из щебеночно-песчаной смеси С4 устраивается после приемки рабочего слоя земляного полотна. Производят россыпь, разравнивание готовой смеси с поперечным уклоном 20 ‰, с поливкой водой и укаткой.

Щебеночно-песчаная смесь в момент укладки должна иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10 ‰. При недостаточной влажности смеси следует увлажнять за 20-30 минут до начала укладки.

Укатка выполняется самоходными гладковальцовыми катками не менее 10 т (число проходов по одному следу должно быть не менее 20) и самоходными катками на пневмоколесном ходу 25 т.

Верхний слой основания из черного щебня устраивается после приемки нижнего слоя. До начала устройства верхнего слоя основания производят подгрунтовку битумной эмульсией. Доставка эмульсии осуществляется в жидком виде спецавтотранспортом. Верхний слой основания укладывается в течение четырех часов после нанесения эмульсии. Черный щебень фр. 5-40 мм распределяется асфальтоукладчиком, слоем с заданным поперечным уклоном и толщиной. Распределенную смесь укатывают сначала легкими катками (6-8т), затем более тяжелыми (14-16т).

Пористая асфальтобетонная смесь распределяется асфальтоукладчиком слоем с заданным поперечным уклоном и толщиной. Распределенную смесь укатывают сначала легкими катками (6-8т), затем более тяжелыми (14-16т). Требуется достичь 98% от средней плотности трех лабораторных образцов.

Перед устройством верхнего слоя покрытия производят подгрунтовку битумной эмульсией. В связи с повышенным содержанием битума в ЩМА перерасход битума в связующем слое недопустим. В процессе приготовления ЩМА необходимо обеспечить однородность смеси. Смесь распределяется асфальтоукладчиком слоем с заданным поперечным уклоном и толщиной с учетом припуска на уплотнение 5-10% от толщины слоя.

Уплотнение следует производить только гладковальцовыми катками массой 10т в статическом режиме. Во избежание раздавливания крупных зерен каменного материала использование вибрации недопустимо. Количество проходов должно быть не более 6 по одному следу.

Укрепленная часть обочины из ЩМА устраивается одновременно с покрытием.

Согласно ОДМ 218.5.002-2009 “Методические рекомендации по устройству асфальтобетонных слоев с применением перегружателей смеси” устранение фракционной и температурной неоднородности асфальтобетонной смеси достигается путем применения в технологической укладке смеси дополнительной машины – перегружателя асфальтобетонной смеси, являющейся промежуточным звеном между автомобилем-самосвалом и асфальтоукладчиком.

Технологические особенности перегружателя:

- непрерывная перегрузка асфальтобетонной смеси с устранением контакта грузовика и укладчика при ее выгрузке из кузова автомобиля-самосвала;
- дополнительное перемешивание асфальтобетонной смеси трехшаговым шнекером;
- обеспечение накопления асфальтобетонной смеси в бункере перегружателя;
- увеличение скорости разгрузки автомобилей-самосвалов;
- увеличение скорости укладки смеси;
- возможность подачи относительно малого количества асфальтобетонной смеси к рабочим, использующим ручной инструмент при работе на небольших площадях;
- возможность забора материала с поверхности;
- возможность отклонения конвейера от центра в обе стороны.

Устройство асфальтобетонного покрытия с применением перегружателя должно производиться в соответствии с ГОСТ 9128-2013. Температура асфальтобетонной смеси при укладке должна быть не ниже 120⁰С.

Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на участках дороги с высотой насыпи более 4 м, на участках продольных уклонов более 30‰ и участках вогнутых кривых в продольном профиле предусмотрено устройство водоотводных лотков для отвода стекающей воды с проезжей части. Конструкция сбросов воды с проезжей части в местах установки водосбросов принята в виде водоприемных колодцев.

Отвод воды с поверхности дороги обеспечивается прикромочными лотками, расположенными за укрепительной полосой на обочине. Для дороги III технической категории приняты железобетонные прикромочные лотки марки блоков Б-1-20-50.

В местах сбросов воды с проезжей части из продольных лотков Б-1-20-50 на обочине дороги устраиваются дождеприемные колодцы марки ДК-15 высотой 1,14 м.

Дождеприемные колодцы выполнены из сборных железобетонных изделий для смотровых колодцев по ГОСТ 8020-90, оснащены большими прямоугольными дождеприемниками чугунными типа «ДБ». В сборных

дождеприемных колодцах диаметром 700мм из стеновых колец марки «КЦ» по ГОСТ 8020-90, плиты днища и перекрытия сборные железобетонные индивидуальные.

Расстояние между дождеприемными колодцами зависит от продольных уклонов проезжей части дороги.

Для отвода воды из дождеприемных колодцев используются соединительные асбестоцементные трубы внутренним диаметром 0,3 м, затем вода попадает в поперечные лотки на откосе насыпи. Укладываются трубы под 20 ‰.

Безнапорные трубы для отвода воды выполнены из асбестоцемента, стыки труб соединены асбестоцементными муфтами. Размеры труб и муфт приняты по ГОСТ 31416-2009. Асбестоцементные трубы обладают высокой водонепроницаемостью, хорошо сопротивляются растягивающим усилиям и давлению, легко подвергаются обработке, имеют гладкую поверхность и малотеплопроводны. Благодаря большой плотности материала мало подвержены химическому воздействию различных реагентов, очень легки. Основание под трубами из гравийно-песчаной смеси толщиной 150мм.

Из асбестоцементных труб вода попадает в поперечные лотки на откосе насыпи. В качестве поперечных железобетонных лотков применены блоки марки Б-6.

У подошвы насыпи предусмотрены гасители трех типов:

Тип I – обеспечивает выход воды через растекатель у подошвы насыпи на рельеф прилегающей территории, укрепление гасителя производится матрасом «Рено».

Тип II – обеспечивает выход воды в кювет у подошвы земляного полотна, кювет укреплен матрасом «Рено».

Тип III – обеспечивает выход воды непосредственно из асбестоцементной трубы на рельеф прилегающей территории с укреплением гасителя матрасом «Рено».

Уширение проезжей части производится методом срезки существующей обочины под устройство конструкции новой дорожной одежды, в местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим более 30 см (тип 2б, 3б). В местах, где величина перекрытия проектного покрытия над существующим менее 30см, производится срезка существующей обочины на толщину существующего асфальтобетонного покрытия с последующей досыпкой обочины из гравийно-песчаной смеси или а/б гранулята (тип 2а), или досыпкой а/б гранулятом (тип 3а). После устройства покрытия на основной дороге, производится устройство обочины гравийно-песчаной смесью с планировкой и уплотнением.

Режим работы – односменный, продолжительность смены 8 часов.

Продолжительность периода работ по устройству дорожной одежды – 65 дней.

5.4 Водопрпускные сооружения

На основной дороге запроектированы следующие новые сооружения:

ПК 21+67 существующая ж.б. труба отв. 1,0м длиной $L_{тр.}=17,80м$.

Проектом предусмотрено: существующая железобетонная труба отверстием $\varnothing 1,0м$ длиной $L_{сущ.}=17,80м$ заменяется на железобетонную одноочковую трубу отверстием $\varnothing 1,5м$ длиной $L_{проект.}=21,05м$; укрепление русла монолитным бетоном и откосов насыпи матрацами «Рено».

При демонтаже и устройстве новой трубы движение будет осуществляться по одной полосе со светофорным регулированием. Для осуществления движения по каждой стороне будут устраиваться плиты ПАГ 14 на щебеночно-песчаном основании толщиной 0,10м и бетонные блоки парапетного ограждения (плит ПАГ-8шт. и бетонных блоков -14шт. с каждой стороны). В дальнейшем плиты и блоки демонтируются.

ПК 36+86 существующая ж.б. труба отв. 1,5м длиной $L_{тр.}=14,70м$.

Проектом предусмотрено: демонтаж трубы без повторного применения ввиду неудовлетворительного состояния тела трубы.

При демонтаже старой трубы движение будет осуществляться по одной полосе со светофорным регулированием. Для осуществления движения по каждой стороне будут устраиваться плиты ПАГ 14 на щебеночно-песчаном основании толщиной 0,10м и бетонные блоки парапетного ограждения (плит ПАГ-10шт. и бетонных блоков -9шт. с каждой стороны). В дальнейшем плиты и блоки демонтируются.

ПК 48+06 существующая ж.б. труба отв. 1,0м длиной $L_{тр.}=15,30м$.

Тело трубы состоит из 3 звеньев по 5,0м.

Проектом предусмотрено: демонтаж существующей железобетонной трубы отверстием $\varnothing 1,0м$ длиной $L_{сущ.}=15,3м$ с заменой на новую железобетонную одноочковую трубу отверстием $\varnothing 1,5м$ длиной

$L_{проект.}=24,56м$; укрепление русла монолитным бетоном и откосов насыпи матрацами «Рено».

Все трубы запроектированы под углом 90^0 к оси автомобильной дороги. Конструкция труб выполнена в сборном исполнении из длиномерных звеньев ЗД 15.35-М длиной 3,50м. Конструкция оголовков представлена длиномерным звеном длиной 3,50м. Бетон для сборных элементов трубы класса В25 F300 по ГОСТ 26633-2012. Фундамент для труб выполнен из лекальных блоков. Бетон для лекальных блоков принят класса В25 F300. Для армирования лекальных блоков применяется гладкая арматура по ГОСТ 5781-82* из горячекатаной стали класса А-I марки СтЗсп. Звенья труб устанавливаются на железобетонные лекальные блоки по слою цементного раствора марки М 150 толщиной 10мм. Лекальные блоки устанавливаются на спланированный естественный грунт по слою гравийно-песчаной смеси толщиной 0,1м. Со стороны входного оголовка перед трубой устанавливается противофильтрационный экран, препятствующий проникновению грунтовой

воды под трубу. Трубы укладываются со строительным подъемом, величина которого по оси земляного полотна равна: на ПК 21+67 – 5,8см; на ПК 48+06 – 6,5см. Засыпка труб производится на высоту 0,5м над верхом трубы мягким грунтом. На ПК 48+06 на выход трубы лежит на берме из скального грунта.

Режим протекания воды во всех трубах – безнапорный.

Глубина заложения фундамента оголовков принята из условий глубины промерзания грунтов + 0,25м (см. на соответствующих чертежах труб). Гидрологические характеристики водотоков и принятые конструкции сооружений представлены в ведомости искусственных сооружений, в настоящем разделе проекта. Укрепления откосов и русел насыпи запроектировано применительно серии 3.501.1-156. Укрепление русел выполнено монолитным бетоном, а откосов выполнено матрацами «РЕНО» толщиной 0,17м.

При демонтаже и устройстве новой трубы движение будет осуществляться по одной полосе со светофорным регулированием. Для осуществления движения по каждой стороне будут устраиваться плиты ПАГ 14 на щебеночно-песчаном основании толщиной 0,10м и бетонные блоки парапетного ограждения (плит ПАГ-8шт. и бетонных блоков -16шт. слева; плит ПАГ-12шт. и бетонных блоков -26шт. справа). В дальнейшем плиты и блоки демонтируются.

На проектируемом участке дороги на съездах ПК 0+90; ПК 1+86; ПК 2+59,37; ПК 40+69 расположены существующие водопропускные трубы.

ПК 0+90 существующая ж.б. труба на пешеходной дорожке в туалет на автобусной остановке на отв. 0,45м длиной $L_{тр.}=2,0м$.

Тело трубы состоит из обреза ж.б. трубы длиной 2,0м; оголовки отсутствуют, откосы насыпи не укреплены.

Проектом предусмотрено: замена трубы на новую ж.б. трубу отв.0,5м.

ПК 1+86_существующая ж.б. труба на съезде в с. Легостаево отв. 0,9м длиной $L_{тр.}=10,10м$.

Тело трубы состоит из 2 звеньев по 5м. Входной и выходной оголовки завалены грунтом; на открытке и порталных стенках наблюдаются сколы 30x10x20см и трещины до 2см; по всей поверхности наблюдается шелушение бетона; откосы насыпи не укреплены.

Проектом предусмотрено: согласно сведениям ГКН труба находится за пределами полосы отвода федеральной автомобильной дороги Р-257 «Енисей». Объемы работ по данной трубе в проектной документации не учитываются.

ПК 2+59,37 круглая железобетонная труба диаметром 0,50м на съезде влево.

Находится в не удовлетворительном состоянии, труба не несет свою функцию, входное и выходное русла не выражены, труба завалена грунтом. Выходной оголовок полностью завален грунтом. Водоотведение

поверхностных вод происходит по естественному рельефу в сторону пашни. В проекте принято решение о демонтаже трубы.

ПК 40+69 круглая железобетонная труба диаметром 0,5м на съезде влево.

Труба полностью завалена грунтом. В проекте принято решение о замене трубы, на железобетонную, диаметром 0,5м, т.к. произвести ее обследование не представляется возможным.

Труба на съезде ПК 40+69 запроектированы капитального типа, железобетонная, круглая одночковая применительно к типовому проекту серии 3.501-1-144. Режим протекания воды в трубе – безнапорный. Положение входного и выходного отверстия назначены с учетом рельефа местности.

Глубина замены грунта под оголовки (подошва подушки) принята из условий нормативной глубины промерзания грунтов + 0,25м.

Железобетонная труба выполнена из железобетонных звеньев длиной 1,0м применительно к типовому проекту 3.501.1.-144. Конструкция оголовков представлена из сборных блоков. Бетон сборных элементов трубы класса В30 F300. Фундамент для средней части трубы из гравийно-песчаной смеси.

Бетонные поверхности звеньев и порталные стенки покрываются обмазочной неармированной гидроизоляцией в два слоя. Оклеечная гидроизоляция устраивается на стыках звеньев трубы и оголовков.

Величина строительного подъема $1/40 H$, где H – высота насыпи по оси.

Засыпка труб выполняется в прорези существующей дороги на съезде ПК 40+69 местным мягким грунтом. Высота засыпки над верхом труб составляет 0,5м. Засыпка производится одновременно с обеих сторон послойно толщиной от 15см с тщательным послойным уплотнением.

Укрепление входного и выходного русла принимается монолитным бетоном В20, толщиной 0,08м в пределах границы укрепления – 1,0м;

На выходе устроена водоотводная канава длиной 35м, с уклоном 9 ‰, без укрепления.

Работы по устройству водопропускных труб на участке капитального ремонта ведутся специализированным отрядом. Работы ведутся в одну смену.

Продолжительность строительства водопропускных труб на ПК 21+67, ПК 48+06 - 14 дней, демонтаж трубы на ПК 36+86 – 7 дней, устройство трубы на съезде ПК 40+69 (влево) – 3 дня.

6 Определение состава специализированных потоков

По принятой технологии производства работ составляем технологическую последовательность процессов и рассчитываем необходимые ресурсы. Расчеты приведены в таблице 8

Таблица 8 – Расчет потребных ресурсов

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
Подготовительные работы								
1	Снятие почвенно-растительного грунта толщиной 0,20м экскаватором Э-4010 емк. ковша 0,4м ³	ЕНиР 2-1-5	М ²	16657	57142,9	0,29	1	0,29
2	Перемещение ПРС бульдозером ДП-18 132 кВт во временные валы на расстояние до 10м	ЕНиР 2-1-14	М ³	3331	8888,9	0,37	1	0,37
Земляные работы								
1	Разработка земляного полот-на под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь	Е2-1-8	М ³	331,76	333,3	0,99	1	0,99
2	Планировка верха земляного полотна механизированым способом	Е2-1-37.	М ²	2082	3636,3	0,57	1	0,57

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
3	Увлажнение земляного полотна	§E17-2	М ²	2082	8062,4	0,26	1	0,26
4	Послойное уплотнение земляного полотна	E2-1-31	М ²	2082	5272,7	0,39	1	0,39
5	Обратная навдвижка растительного грунта на откосы	E2-1-5	М ²	2082	5714	0,36	1	0,36
Дорожная одежда тип 1								
1	Устройство рабочего слоя земляного полотна из скального грунта	§E17-4	М ²	25194	26666.6	0,94	1	0,94
2	Укатка рабочего слоя покрытия	§E17-2	М ²	12597	1082,1	11,64	12	0,97
3	Устройство нижнего слоя основания из	§E17-3	М ²	24798,20	26666.6	0,92	1	0,92

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
4	Увлажнение покрытия	§E17-4	М ²	24798,20	26666.6	0,92	1	0,92
5	Укатка нижнего слоя покрытия	§E17-2	М ²	24798,20	1082.1	22,91	23	0,99
6	Розлив битумной эмульсии	§E17-3	М ²	2,36	2,63	0,89	1	0,89
7	Устройство верхнего слоя основания из черного щебня, h=0,10м	§E17-5	М ²	8147	4860	1,67	1	0,84
8	Укатка слоя черного щебня	§E17-4	М ²	8147	7272.	1,1	2	0,56
9	Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	км	1	2	0,5	1	0,5

Таблица 8 – продолжение

10	Розлив битумной эмульсии	§E17-3	М ²	2,36	2,63	0,89	1	0,89
11	Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка П, h=0,06м	§E17-2	М ²	1480	4860	0,3	1	0,3
12	Уплотнение нижнего слоя покрытия	§E17-5	М ²	1480	2030,4	0,73	1	0,73
13	Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	М ²	1	2	0,5	1	0,5
14	Розлив битумной эмульсии	§E17-4	Т	2,36	2,63	0,89	1	0,89
15	Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона h=0,04м	§E17-3	М ²	1480	4860	0,3	1	0,3
16	Уплотнение верхнего слоя Покрытия	§E17-2		1480	2030,4	0,73	1	0,73

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
Дорожная одежда тип 2								
1	Срезка слоя асфальтобетонного покрытия средней толщиной 0,06 м методом холодного фрезерования Wirtgen W100 при ширине барабана фрезы 1000мм с погрузкой в автосамосвалы	Расчет	М ³	1879,83	920	2,04	3	0,68
2	Транспортировка автосамосвалами КАМАЗ 55118 на среднее расстояние до 1 км	Расчет	Т	3289,7	53,8	61,14	62	0,98
3	Очистка покрытия от пыли и грязи поливомоечной машиной МД-433—03 за 2 прохода по одному следу	Расчет	км	5,27	2	2,63	3	0,88
4	Подвозка и розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-39Б из расчета 0,8 л на 1 м ²	Расчет	Т	75,21	29,6	2,54	3	0,85

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
5	Транспортировка черного щебня автосамосвалами КАМАЗ 55118 с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика	Расчет	Т	11919,06	53,8	221,54	222	0,99
6	Укладка готовой черной щебеночной смеси асфальтоукладчиком. ДС-181	Расчет	М ²	32590,59	4860	6,7	7	0,96
7	Укатка слоя черного щебня катком массой 14 т за 10 проходов по одному следу	Расчет	М ²	32590,59	727,27	44,81	45	0,99
8	Транспортировка к/з а/б смеси для нижнего слоя покрытия автосамосвалами КАМАЗ 55118 с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика	Расчет	Т	7640,29	53,8	142,0	142	1
9	Укладка к/з а/б смеси марки П толщиной 0,07 м асфальтоукладчиком ДС-181	Расчет	М ²	47133,18	4860	9,7	10	0,97

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
10	Уплотнение нижнего слоя тяжелым катком Д-29 на пневматических шинах массой 30 т за 10 проходов по одному следу	Расчет	М ²	47133,18	2030,4 6	23,21	24	0,97
11	Транспортировка ЦМА-15 автосамосвалами КАМАЗ 55118с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика	Расчет	Т	4713,32	53,8	87,6	88	0,99
12	Укладка ЦМА-15 асфальтоукладчиком ДС-181	Расчет	М ²	47133,18	4860	9,7	10	0,97
13	Уплотнение верхнего слоя покрытия тяжелым катком Д-29 на пневматических шинах массой 30 т за 10 проходов по одному следу	Расчет	М ²	47133,18	2030,4 6	23,21	24	0,97

Таблица 8 – продолжение

№	Наименование технических операций	Источник обоснован норм выработки	Ед. измерения	Объем работ на захватке	Произ. машин	Потребное количество		Кзаг
						Маш/с м	маш	
Укрепление обочин								
1	Планировка поверхности слоя Автогрейдером ДЗ 31-1	Расчет	М ²	296200	2962	10	10	1
2	Транспортировка ГПС автосамосвалами КАМАЗ 55118 с выгрузкой на устраиваемую обочину	Расчет	Т	6574,85	53,8	122,2	123	0,99
3	Распределение ГПС автогрейдером ДЗ 31-1	Расчет	М ²	296200	2962	10	10	1
4	Поливка смеси поливомоичной машиной МД ПМ-130	Расчет	М ²	144	36,00	4	4	1
5	Уплотнение обочины катком 14 тонн НД 130 за 10 проходов по 1 следу	Расчет	М ²	296200	3518	84,19	85	0,99

7 Организация строительного процесса

Проектом предусмотрено производство работ поточным методом с организацией потока, состоящего из специализированных отрядов, что позволяет повысить качество СМР и сократить сроки строительства.

В проекте разработана схема организации движения транспортных средств на участках проведения работ для бесперебойного движения транспортного потока, согласно ОДМ 218.6.014-2014 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

Движение транзитного транспорта на период реконструкции дороги предусмотрено по полосам движения. Схема движения прилагается в данном томе.

В соответствии с п. 4.4.2.1 ОДМ 218.6.014-2014, уведомление о месте и сроках проведения работ, а также схема организации движения должны быть переданы организацией-исполнителем в подразделение Госавтоинспекции, осуществляющим федеральный государственный надзор в области безопасности дорожного движения на данном участке дороги, не менее чем за 7 суток.

Питание и проживание рабочих на месте производства работ не предусмотрено. Питание предполагается с использованием передвижной столовой, проживание сотрудников осуществляется с использованием жилого фонда с. Новоселово или по усмотрению Подрядчика. Доставка рабочих до места производства работ осуществляется автотранспортом подрядчика на расстояние 17 км до начала трассы.

Непосредственно на участке производства дорожных работ устанавливаются 7 передвижных вагончиков инвентарного типа (размерами 3м x 12м), которые перемещаются с фронтом работ, оборудованные датчиками пожарной безопасности, контейнерами с крышкой для сбора твердых бытовых отходов, биокабиной с ручкомойником.

Расчет потребности во временных инвентарных зданиях и сооружениях представлен в пункте 3.4 данного тома.

Инвентарный вагончик должен быть оборудован кулером с питьевой водой и первичными средствами пожаротушения и оказания первой медицинской помощи. Машинисты землеройных и дорожных машин, крановщики и другие, которые по условиям производства не имеют возможности покинуть рабочее место, обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах. Вода доставляется из с. Новоселово и обновляется 1 раз в 2-е суток. Пункт медицинского обслуживания для строительных рабочих располагается в больнице с. Новоселово.

8 Технологическая карта на установку дорожных знаков

8.1 Область применения

8.1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) разработана на комплекс работ по установке дорожных знаков на металлических стойках и сборном железобетонном фундаменте на автомобильных дорогах.

8.1.2. Типовая технологическая карта предназначена для использования при разработке Проектов производства работ и другой организационно-технологической документации.

8.1.3. Цель создания представленной ТТК дать рекомендуемую схему технологического процесса, ознакомить рабочих и ИТР с правилами производства работ по установке дорожных знаков и указателей.

8.1.4. На базе ТТК в составе ППР (как обязательные составляющие Проекта производства работ) разрабатываются Рабочие технологические карты на выполнение отдельных видов дорожно-строительных работ. При привязке Типовой технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются схемы производства и объемы работ, затраты труда, средства механизации, материалы, оборудование и т.п.

8.1.5. Все Рабочие технологические карты разрабатываются по рабочим чертежам проекта, регламентируют средства технологического обеспечения и правила выполнения технологических процессов при производстве данных работ.

8.1.6. Нормативной базой для разработки технологических карт являются: СНиП, ВСН, ТР, ГЭСН-2001 и ЕНиР.

8.1.7. Рабочие технологические карты рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительно-монтажной организации, по согласованию с организацией Заказчика, Технического надзора Заказчика и организациями, в ведении которых будет находиться эксплуатация данных дорожных знаков и указателей.

8.1.8. Применение ТТК способствует улучшению организации производства, повышению производительности труда и его научной организации, снижению себестоимости, улучшению качества и сокращению продолжительности строительства, безопасному выполнению работ, организации ритмичной работы, рациональному использованию трудовых ресурсов и машин, а также сокращению сроков разработки ППР и унификации технологических решений.

8.1.9. В состав работ, выполняемых при установке дорожных знаков и указателей, входят:

подготовительные работы;

разбивочные работы;
земляные работы;
монтажные работы;
укрепительные работы;
покрасочные работы

8.1.10. Технологической картой предусмотрено установку дорожных знаков комплексной механизированной бригадой с фронтальным погрузчиком L-45B VOLVO(емкость ковша 1,20-2,50 м) в качестве ведущего механизма.

8.1.11. Работы выполняются круглый год и ведутся в одну смену. Продолжительность рабочего времени в течение смены составляет 8,0 часов.

8.1.12. Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов: СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства; СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги;

СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ;

СНиП 3.01.03-84. Геодезические работы в строительстве;

ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения;

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

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

8.2 Организация и технология выполнения работ

8.2.1. В соответствии со СНиП 3.01.01-85* "Организация строительного производства" до начала выполнения строительно-монтажных (в том числе подготовительных) работ на объекте Генподрядчик обязан получить от Заказчика в установленном порядке разрешительную документацию на ведение строительных работ (ордер на производство работ).

8.2.2. Основным работам по устройству дорожных ограждений должно предшествовать выполнение следующих мероприятий и работ:

прием от заказчика участка автомобильной дороги, подготовленного к производству работ;

проверка наличия проектно-сметной документации и ознакомление ИТР и рабочих с рабочими чертежами и Проектом производства работ;

проверка сертификатов качества, паспортов и комплектность на соединительные детали для знаков и указателей;

оборудован бытовой городок для рабочих и места стоянки машин;

составление акта готовности объекта к производству работ.

8.2.3. Перед установкой дорожных знаков должны быть выполнены следующие работы:

произведена геодезическая привязка и разбивка контуров берм под знаки;

завезены и складированы железобетонные изделия, строительные материалы и необходимое оборудование, инструменты, металлические столбики и знаки;

подготовлено основание под берму;

произведена отсыпка и уплотнение бермы;

произведена геодезическая разбивка центра ям под фундаменты дорожных знаков;

вырыты ямы под фундаменты получен наряд-допуск на работу автомобильного крана вблизи линии электропередач (при необходимости).

8.2.4. До начала строительно-монтажных работ заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для выполнения работ по установке дорожных знаков и передать подрядчику техническую документацию на нее и закрепленные на местности знаками пункты этой основы. Геодезическая разбивочная основа для строительства должна включать:

а) высотные реперы (марки);

б) пункты, закрепляющие места установки знаков и указателей.

В геодезическую разбивочную основу должны быть включены также пункты, с которых можно производить разбивку центров ям под знаки и указатели и контроль за их положением в процессе устройства.

Принятые знаки геодезической разбивочной основы в процессе устройства дорожных знаков и указателей должны постоянно находиться под наблюдением за сохранностью и устойчивостью и проверяться инструментально не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды).

Приемку геодезической разбивочной основы для устройства дорожных знаков и указателей следует оформлять актом. К акту приемки геодезической разбивочной основы должен быть приложен схематический план автомобильной дороги с указанием местоположения пунктов, типов и глубины заложения закрепляющих их знаков, координат пунктов, их пикетажных значений и высотных отметок в принятой системе координат и высот.

8.2.5. Завезенные фундаменты и стойки дорожных знаков укладываются на деревянные подкладки, светоотражающие элементы укладываются под навес для предотвращения попадания на их поверхность влаги, и повреждения светоотражающей пленки.

8.2.6. Разбивку бермы под дорожные знаки начинают с нахождения и закрепления центральной оси опоры дорожного знака, выполняя следующие действия:

- восстанавливают ось дороги;
- восстанавливают проектную линию бровки земляного полотна и отмечают ее колышками через 10-20 м;
- измеряют стальной лентой (дважды) расстояние от ПК до дорожного знака;

- забивают в полученной точке стальной гвоздь длиной 100-120 мм;
- перпендикулярно оси дороги от стального гвоздя стальной лентой измеряют расстояние до центральной оси дорожного знака, забивают временный колышек;
- разбивают очертания бермы согласно разбивочному чертежу с закреплением его контуров колышками, забитыми на расстоянии 0,5-1,5 м от бровки бермы.

Поврежденные в процессе работ разбивочные точки необходимо сразу восстановить. Разбивку делают на сменный объем работ

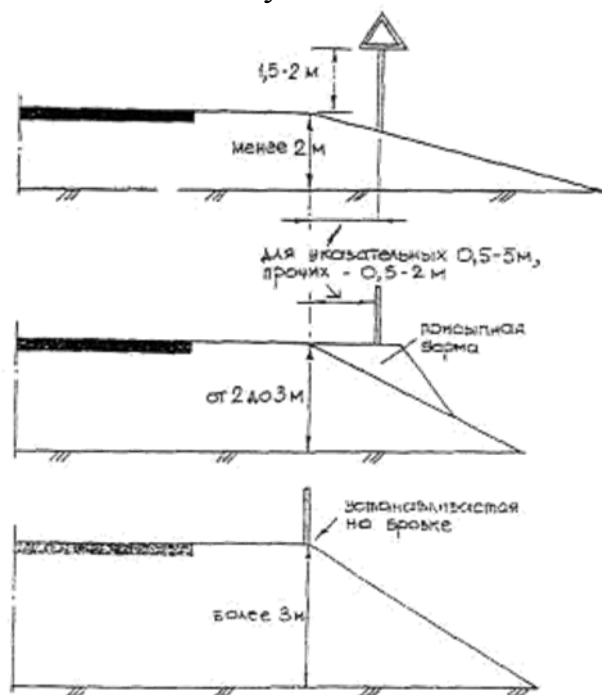


Рис.4. Установка дорожных знаков и указателей

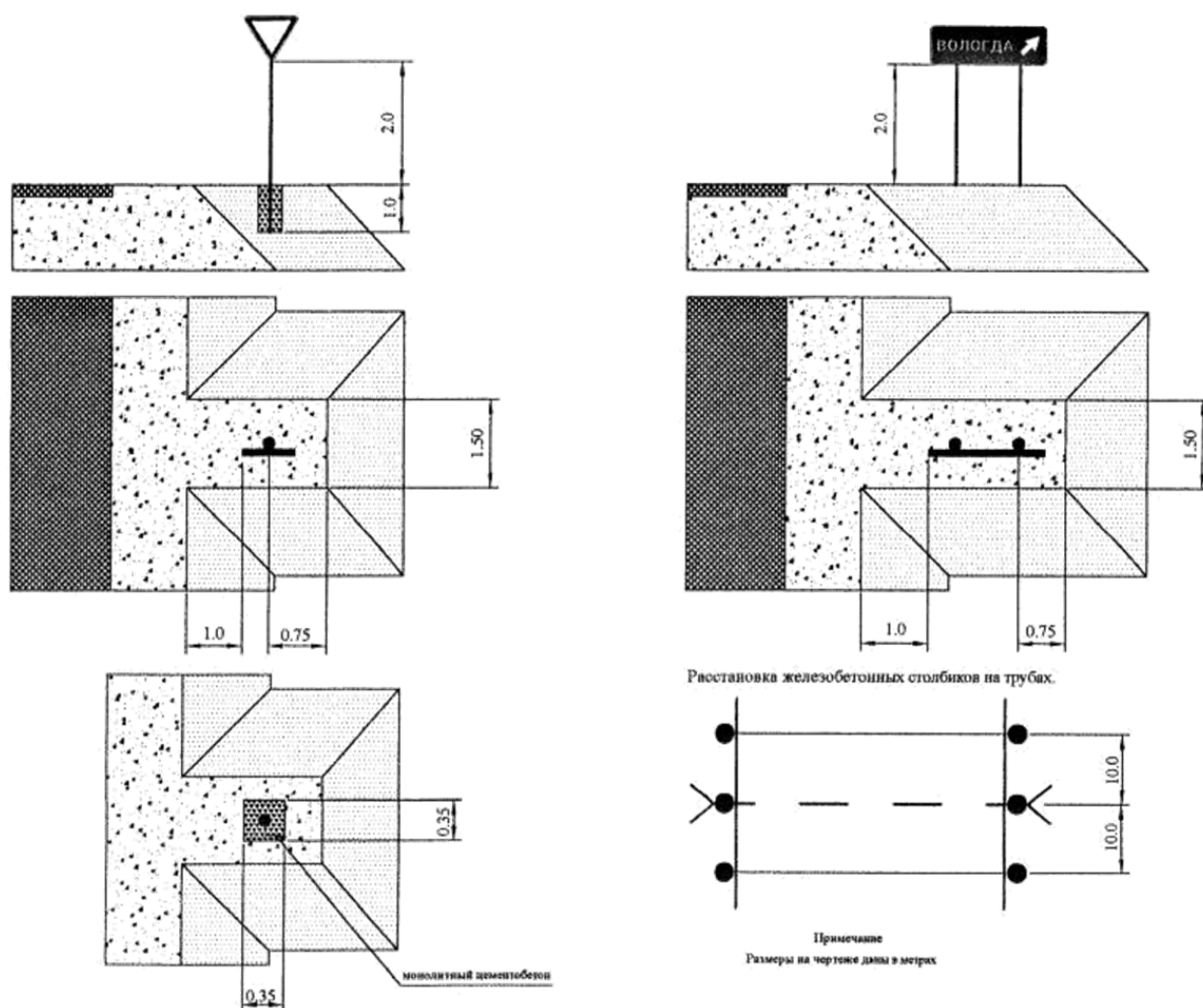


Рис.5. Устройство присыпных берм и фундаментов при установке дорожных знаков

8.2.7 Подготовка основания под берму.

Для подготовки основания для бермы необходимо:
 обеспечить временный водоотвод от подошвы бермы;
 тщательно спланировать основание по проектным отметкам;
 разметить и нарезать уступы на откосе земляного полотна дороги.

8.2.7.1. Планировка основания осуществляется вручную дорожными рабочими, после чего тщательно уплотняется виброплитой LF-90 до $K_{уп.} = 0,95$.

8.2.7.2. Нарезка уступов производится фронтальным погрузчиком L-45B, а при высоте откоса свыше 2 м одноковшовым экскаватором без дальнейшего уплотнения. Разработку уступов начинают с нижнего уступа на всю длину отсыпаемой бермы. Поперечный уклон уступа должен быть от 20 до 30° в сторону насыпи, крутизна стенки уступа должна быть 1:0,25. Выбранный грунт с первого уступа идет на отсыпку первого слоя основания бермы.

8.2.7.3. Разработанный грунт со второго уступа разравнивается вручную, слоями 20-30 см по первому уступу и уплотняется виброплитой LF-90, начиная от стенки уступа с последующим переходом к краям отсыпаемых слоев, по челночной схеме. Данная технологическая последовательность соблюдается для каждого вновь нарезанного уступа.

8.2.7.6. Недостающий грунт для отсыпки бермы доставляется к месту производства работ автомобилями-самосвалами КамАЗ-65115 после чего развозится и отсыпается фронтальным погрузчиком L-45В по нарезанным уступам, слоями 20-30 см, придавая им поперечный уклон в сторону откосов, и тщательно утрамбовывается виброплитой LF-90 до $K_{уп.}=0,95$. Длина и ширина верха бермы может быть от 1,5 м и более в зависимости от устанавливаемого знака, согласно рабочего проекта.

8.2.8. Подготовка ям под фундамент. Копание ям под фундаменты дорожных знаков осуществляются вручную дорожными рабочими на глубину 1,15 м и ширину 1 м, после чего трамбуется и засыпается слоем песка высотой 0,15 м с последующим его уплотнением вибротрамбовкой VIBROMAX SL1R.

Готовые ямы под фундаменты предъявляют Заказчику для освидетельствования и подписания Акта на скрытые работы.

8.2.9. Установка дорожных знаков. В подготовленную яму автокраном КС-3571, устанавливается железобетонный фундамент с последующей засыпкой пазух ямы грунтом и тщательным уплотнением вибротрамбовкой VIBROMAX SL1R.

В монтажное отверстие ставится металлическая стойка и омоноличивается бетоном марки В15. Затем стойка грунтуется и окрашивается масляно-земляными красками МА-0115 (мумия, сурик железный).

На металлическую стойку при помощи болтов и зажимов крепятся дорожные знаки и указатели. Необходимые материалы с приобъектного склада к месту производства работ доставляются фронтальным погрузчиком.

Технологическая схема организации производства работ по установке дорожных ограждений и сигнальных столбиков приведена на листе 4 графической части

Готовый участок автомобильной дороги с установленными дорожными знаками и указателями предъявляется Заказчику для освидетельствования и подписания Акта промежуточной приемки ответственных конструкций.

8.3 Требования к качеству и приемке работ

8.3.1. Контроль и оценку качества работ по установке дорожных знаков следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства;

- СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги. Правила приемки и производство работ;
- ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения.

8.3.2. С целью обеспечения необходимого качества установки дорожных знаков и указателей работы должны подвергаться контролю на всех стадиях их выполнения.

Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего строительные работы.

8.3.3. Все материалы, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и рабочих чертежей

До начала проведения работ поступившие на объект материалы должны быть подвергнуты входному контролю. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований.

Поступившие на объект изделия и материалы (стойки, фундаменты, знаки, крепежные изделия) должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование материала, номер партии и количество материала, содержание вредных компонентов и примесей, дата изготовления.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

8.3.4. В процессе установки дорожных знаков и указателей необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера (прораба), в соответствии со Схемой операционного контроля качества.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Инструментальный контроль при установке дорожных знаков и указателей должен осуществляться систематически от начала до полного его завершения.

При установке дорожных знаков должны проверяться:

- соблюдение размеров бермы в плане и в профили;
- толщину отсыпных слоев грунта;
- соблюдение размеров ямы под фундамент;
- точной установки стойки и крепления знака.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Общем журнале работ.

8.3.5. При инспекционном контроле надлежит проверять качество работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии строительных работ.

8.3.6. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующими производство и качество работ, должны быть занесены в Общий журнал работ. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СНиП 3.01.01-85*.

8.3.7. Контроль качества работ ведут с момента поступления материалов на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей карте.

8.3.8. Пример заполнения Схемы операционного контроля качества работ приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Схема операционного контроля качества работ

Наименование операций подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Разметка центров ям под элементы обстановки	- глубина ям до ± 20 мм - смещение оси в плане ± 10 мм;	Измерительный, шаблон	Каждая яма	Прораб Геодезист
Устройство присыпных берм	- ширина бермы по верху и низу ± 15 см; - крутизна откосов 10%	"	Каждая берма	"
Установка дорожных знаков	- высота нижней кромки шита $\pm 1,0$ см (на каждый 1 м ширины шага);	"	Каждый знак	"

8.3.9. По окончании установки дорожных знаков и указателей, выполненные работы принимают по Акту промежуточной приемки ответственных конструкций, к которому прилагают:

общий журнал работ;
 акты освидетельствования скрытых работ;
 исполнительную схему инструментальной проверки законченного участка автомобильной дороги с установленными на нем дорожными знаками и указателями с нанесением на исполнительной схеме отклонений от проекта, допущенных в процессе строительства;
 паспорта на фундаменты, стойки, металлические крепежные изделия, дорожные знаки и указатели.

8.3.10. На объекте строительства должен вестись Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации и Журнал геодезических работ.

8.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

8.4.1. Пример составления калькуляции затрат труда и машинного времени на установку дорожных знаков приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция затрат труда и машинного времени на установку дорожных знаков

N п/п	Обоснование, шифр ЕНиР, ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Нвр на единицу измерения		Затраты труда на весь объем	
					чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час
1	27-09-009-2	Установка дорожных знаков	1 т	5,0	165,39	16,72	826,95	83,6
		ИТОГО:					826,95	83,6

8.4.2. Затраты труда и времени подсчитаны по ГЭСН-2001, Сборник 27* "Автомобильные дороги".

8.5 График производства работ

8.5.1. Пример составления графика производства работ приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Пример составления производства работ

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Т/емкость на объем, чел.-час	Название и количество бригад (звеньев)	Месяц начала и окончания работ, продолжительно сть работ, дни
1	Установка дорожных знаков на металлических стойках железобетонно м фундаменте	шт.	100	910,55	Автокран - 1 ед. Погрузчик - 1 ед. Рабочие - 6 чел.	19.0

8.5.2. При составлении графика производства работ рекомендуется выполнение следующих условий:

8.5.2.1. В графе "Наименование технологических операций" приводятся в технологической последовательности все основные, вспомогательные, сопутствующие рабочие процессы и операции, входящие в комплексный строительный процесс, на который составлена технологическая карта.

8.5.2.2. В графе "Принятый состав звена" приводится количественный, профессиональный и квалификационный состав строительных профессий для выполнения каждого рабочего процесса и операции в зависимости от трудоемкости, объемов и сроков выполнения работ.

8.5.2.3. В графике работ указываются последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимная увязка по фронту работ во времени.

8.5.2.4. Продолжительность выполнения комплексного строительного процесса, на который составлена технологическая карта, должна быть кратной продолжительности рабочей смены при односменной работе или рабочим суткам при двух- и трехсменной работе.

8.6 Материально-технические ресурсы

8.6.1. Потребность в машинах и оборудовании.

8.6.1.1. Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных

машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

8.6.1.2. При выборе машин необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости.

8.6.1.3. Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов и строительных материалов для производства работ приведен в таблице 12.

Таблица 12 Перечень основного необходимого оборудования для производства работ

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
1	Автомобильный кран, g =15,0 т	КС-3571	шт.	1
2	Фронтальный погрузчик, g =2,5 м	Volvo L-45B	"	1
3	Виброплита 1200x500x102 мм, массой m=95 кг	Denapac LF-90	"	1
4	Вибротрамбовка 320x230 мм, массой m =58 кг	Vibromax SL1R	"	1

8.7 Безопасность труда

8.7.1. При производстве работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

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

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

8.7.2. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

8.7.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Рабочие должны быть снабжены спецодеждой и защитными приспособлениями (респиратор, защитные очки) в соответствии с действующими нормами. Рабочие, обслуживающие машины, должны быть одетыми в спецодежду установленного образца, а также в специальный сигнальный жилет. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

8.7.4. Санитарно-бытовые помещения должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

8.7.5. Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности.

Техническое состояние машин необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

8.7.6. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения работ.

8.7.7. Подача автомобиля-самосвала задним ходом к месту выгрузки, должна производиться водителем только по команде дорожного рабочего осуществляющего приемку песка.

8.7.8. При работе экскаватора необходимо соблюдать следующие правила:

- запрещается производство каких-либо работ и нахождение посторонних лиц в радиусе, равном длине стрелы плюс 5 м;
- выравнивание площадки для стоянки экскаватора разрешается производить только во время его остановки;

- при движении экскаватора следует стрелу устанавливать строго по оси движения, а ковш опустить на высоту не более 0,5-0,7 м от земли и подтянуть к стреле;
- передвижение экскаватора с наполненным ковшом запрещается;
- запрещается держать (оставлять) ковш на весу;
- во время остановки работ стрелу экскаватора нужно отвести в сторону забоя, а ковш опустить на землю;
- в нерабочее время экскаватор должен быть поставлен в безопасное место, кабина закрыта, двигатель выключен, ходовая и поворотные части заторможены.

8.7.9. При производстве погрузочно-разгрузочных работ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- нахождение людей в кузове автомобиля, на грузе и в опасной зоне работы крана;
- перемещение груза над автомобилем, оборудованием, а также производственными помещениями;
- совмещение операций при подъеме (опускании) и перемещении груза;
- выравнивать перемещаемый груз руками, а также поправлять стропы на весу;
- находиться между поднимаемым грузом и оборудованием или штабелем с грузом;
- поднимать груз, если он имеет повреждения или неисправные петли, несвободно лежит (присыпан, придавлен, примерз и т.п.), при косом натяжении грузовых канатов.

8.7.10. При работе погрузчика необходимо соблюдать следующие правила:

- при развороте фронтального погрузчика в конце профилируемого участка, а также на крутых поворотах, движение должно осуществляться на минимальной скорости.
- скорость движения погрузчика в затрудненных местах и при движении задним ходом должна составлять не более 3 км/час;
- запрещается перевозить грузы, поднятые на высоту более 0,5 м

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе был рассмотрен участок дороги требующий капитального ремонта. Были приняты меры по восстановлению и повышению транспортно-эксплуатационного состояния дороги до уровня, позволяющего обеспечить нормативные требования в период до проведения очередного ремонта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СП 34.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги: Минрегион России М.: Москва 2012.52с.

2 СП 131.13330.2012 Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*Строительная климатология: Минрегион России М.: Москва 2012.108с.

3 . ГОСТ 25607-09 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Введ. с 1.01.2011– М.: Изд-во стандартов, 2011.

4 ГОСТ Р 52399-2005. Геометрические элементы автомобильных дорог. – Москва: Стандартинформ, 2006. – 8 с

5 ГОСТ 31015-2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия (с Поправкой) Москва.:Госстрой России, 2003

6 ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия. Введ. с 01.01.2011– М.: Изд-во стандартов,2010.

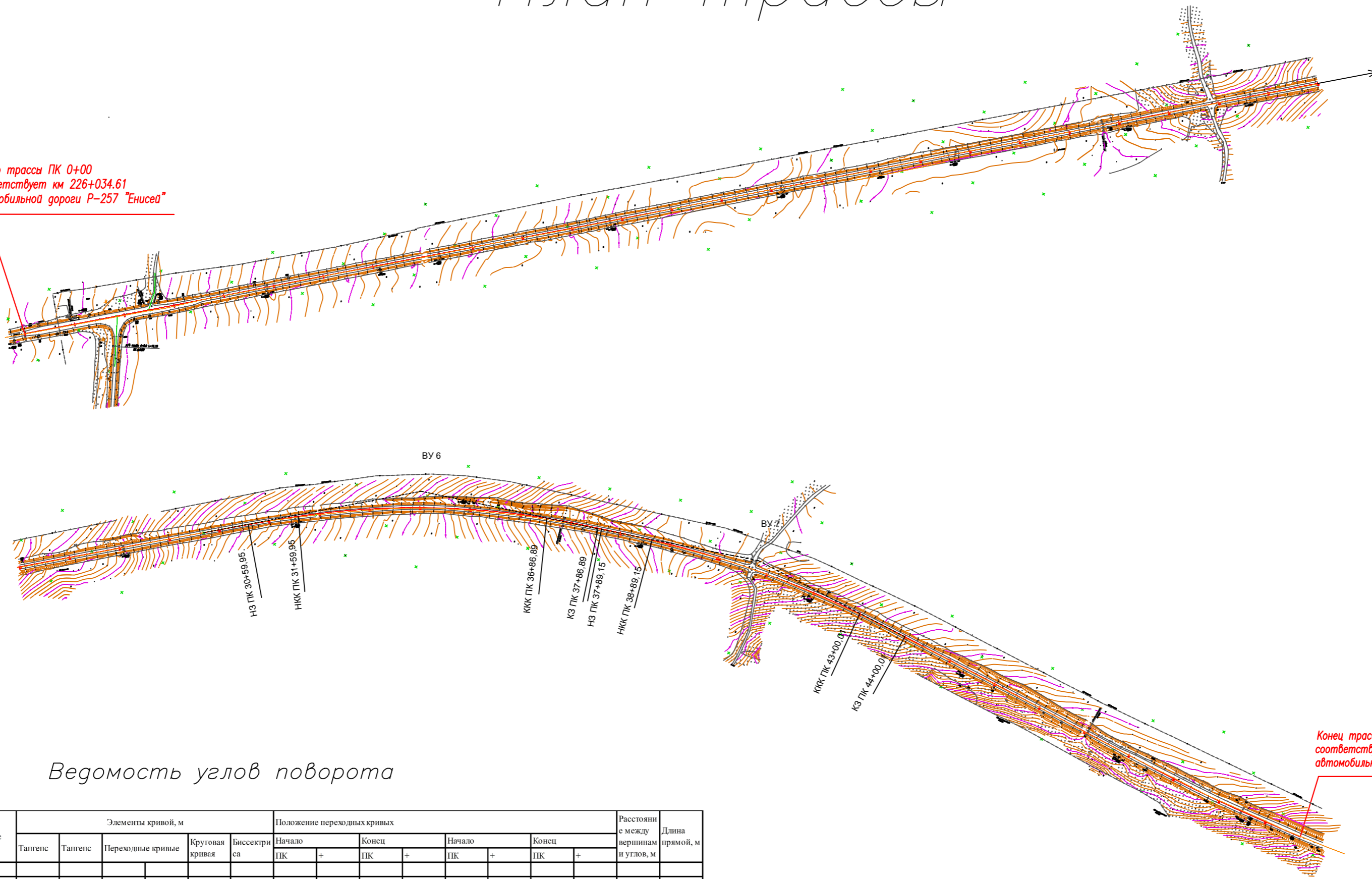
7 ГОСТ 31416-2009. Трубы и муфты хризотилцементные. Технические условия. Технические условия. Введ. с 2011-01-01 М.: Стандартинформ, 2010

8 ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Технические условия. Введ. с 2014-01-01 М.: Стандартинформ, 2014

План трассы

С

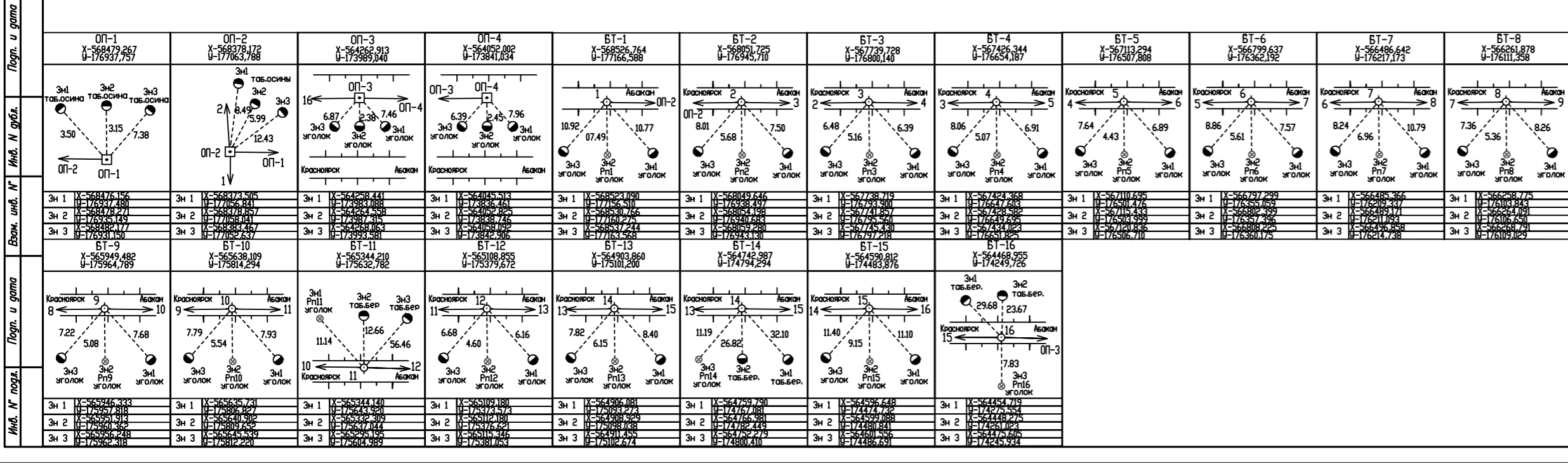
Начало трассы ПК 0+00
соответствует км 226+034.61
автомобильной дороги Р-257 "Енисей"



Конец трассы ПК 52+75.32
соответствует км 231+522.03
автомобильной дороги Р-257 "Енисей"

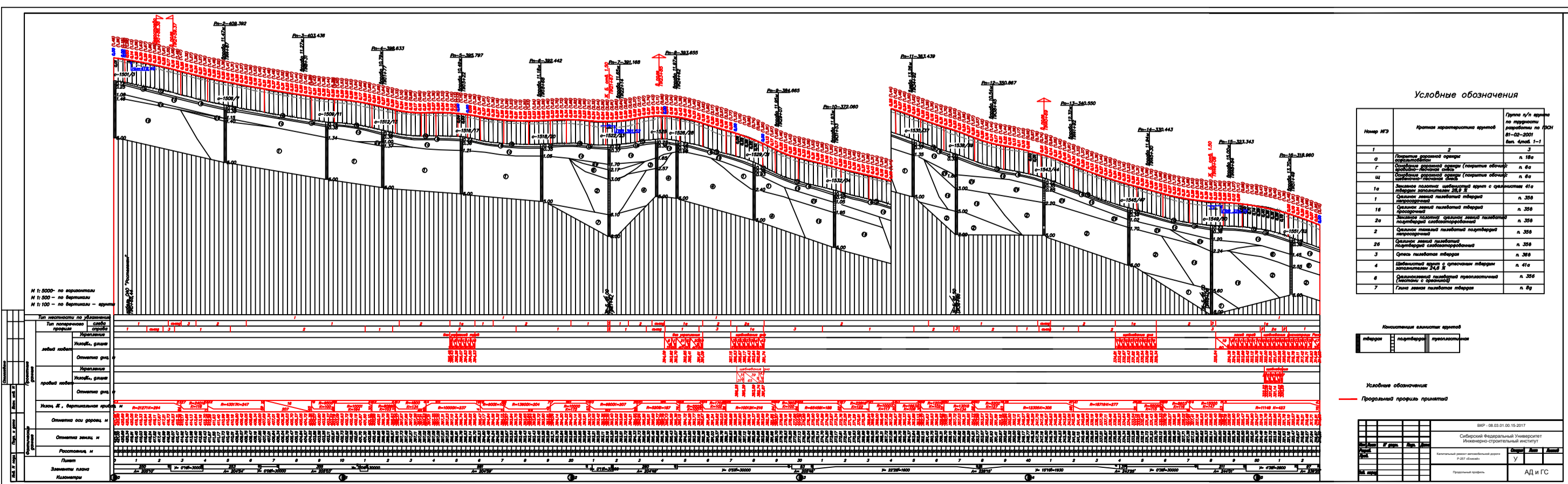
Ведомость углов поворота

Точка	Положение вершины угла поворота		Радиус	Элементы кривой, м					Положение переключных кривых						Расстояние между вершинами поворотов, м	Длина прямой, м				
	КМ	ПК		Высота	Высота	Гангес	Гангес	Переключные кривые	Кривая кривая	Виссокриса	Пикетаж		Концы				Пикетаж	Концы		
											ПК	ПК	ПК	ПК						
В1	0	0	0																	
В2	3	3	23°0'16"09"	30000	70.49	70.49	0	0	141	0.08	2	49	3	90	2	49	329	249		
В3	6	6	0°09'03"	30000	39.51	39.51	0	0	79	0.03	4	43	7	22	4	43	7	22	363	252
В4	10	10	94°4'03"5"	30000	17.05	17.05	0	0	34	0	10	77	11	11	10	77	11	11	411	355
В5	21	21	38°4'10"3"	30000	46.21	46.21	0	0	92	0.04	24	92	21	84	24	92	21	84	1044	980
В6	27	27	15°	30000	250.5	250.5	0	0	501	1.05	24	65	29	66	24	65	29	66	579	286
В7	34	34	22°29'11"	30000	388.1	388.1	100	100	727	3.25	34	56	37	86	31	56	38	86	711	62
В8	40	40	15°45'58"	1500	307	307	100	100	619	17.24	37	89	44	0	36	89	43	0	677	229
В9	45	45	8°35'37"	1950	155.4	155.4	0	0	310	0.4	44	30	47	41	44	30	47	41	493	303.8
В9	50	50	4°30'0"	30000	112.5	112.5	0	0	224	2.26	49	53	51	77	49	53	51	77	479	211
К1	52	52	75																209	97



Примечания:
1. Основа высот - Балтийская.
2. Основа координат - местная, 166.
3. Ширина разъезда автомобильной дороги 0.5 м

ВКР - 08.03.01.00.15-2017		Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		Страницы	Лист	Листов
Или	Лист	№ разраб.	Дата	У	1	5
Разраб.	Волгарев А.А.	Провер.	06.17	Каналыный ремонт автомобильной дороги Р-257 "Енисей"		
Проф.	Евдокимов В.В.	Дата	06.17	План трассы и ведомость углов поворота		
Зав. кафедрой	Рубинский В.В.	Дата	06.17	АД И ГС		
				Копировать		
				Формат А1		



1:1000 - по горизонтали
 1:200 - по вертикали
 1:100 - по вертикали - арматура

Условные обозначения

№ п/п	Краткое наименование арматуры	Группа и класс арматуры по ГОСТ 10884-80
1	Арматура	A-III
2	Арматура	A-III
3	Арматура	A-III
4	Арматура	A-III
5	Арматура	A-III
6	Арматура	A-III
7	Арматура	A-III

Арматура: арматура

Условные обозначения: профиль арматуры

№ п/п	Условное обозначение	Группа и класс арматуры по ГОСТ 10884-80
1	Арматура	A-III
2	Арматура	A-III
3	Арматура	A-III
4	Арматура	A-III
5	Арматура	A-III
6	Арматура	A-III
7	Арматура	A-III

АД и ГС

Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды

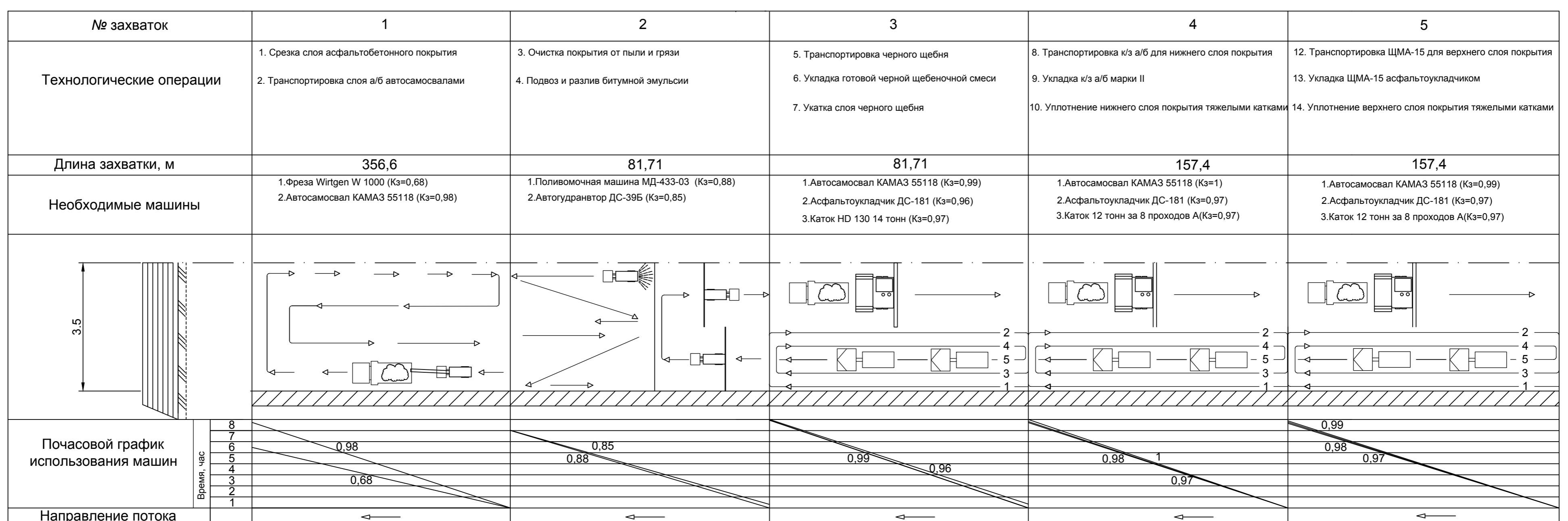


Схема комплексной механизации на укрепление обочины



ВКР - 08.03.01.00.15-2017			
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Лист	№ докум.	Дата
Разроб.	06.17		
Проб.	06.17		
Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-257 «Бийск»		Страниц	Лист
		У	4
Схема комплексной механизации на возведение дорожной одежды		АД и ГС	
Формат А1			

Схема комплексной механизации на устройство новой дорожной одежды

№ захваток	1	2	3	4	5
Технологические операции	1. Разработка скального грунта с погрузкой автосамосвалы 2. Транспортировка скального грунта с выгрузкой 3. Устройство рабочего слоя 4. Укатка рабочего слоя.	5. Разработка щебенично-песчаной смеси с погрузкой в автосамосвалы 6. Транспортировка с выгрузкой ЩПС 7. Устройство нижнего слоя основания из ЩПС 8. Увлажнение слоя покрытия 9. Укатка слоя ЩПС	10. Очистка покрытия от пыли и грязи 11. Подвоз и разлив битумной эмульсии 12. Транспортировка черного щебня 13. Укладка готовой черной щебенично-песчаной смеси 14. Укатка слоя черного щебня	15. Очистка покрытия от пыли и грязи 16. Подвоз и разлив битумной эмульсии 17. Транспортировка с выгрузкой 18. Устройство нижнего слоя покрытия из крупно-зернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II. 19. Уплотнение нижнего слоя покрытия	20. Очистка покрытия от пыли и грязи 21. Подвоз и разлив битумной эмульсии 22. Транспортировка с выгрузкой 23. Устройство верхнего слоя покрытия из щебенично-мастичного асфальтобетона. 24. Уплотнение верхнего слоя покрытия
Длина захватки, м	125	125	100	157	157
Необходимые машины	1. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Kз=0,99) 2. Автогрейдер ДЗ-1 (Kз=0,94) 3. Каток 25 т - 20 проходок (Kз=0,97)	1. Экскаватор Э-4121А (Kз=0,92) 2. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Kз=0,99) 3. Автогрейдер ДЗ-1 (Kз=0,72) 4. Поливомочная машина МД-433-03 (Kз=0,92) 5. Каток 25 т - 20 проходок (Kз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Kз=0,92) 2. Автогрейдер ДС-39Б (Kз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Kз=0,99) 4. Автогрейдер ДЗ-1 (Kз=0,72) 5. Каток 25 т - 20 проходок (Kз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Kз=0,92) 2. Автогрейдер ДС-39Б (Kз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Kз=0,99) 4. Асфальтоукладчик ДС-181 (Kз=0,97) 5. Каток 12 т - 8 проходок (Kз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Kз=0,92) 2. Автогрейдер ДС-39Б (Kз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Kз=0,99) 4. Асфальтоукладчик ДС-181 (Kз=0,97) 5. Каток 12 т - 8 проходок (Kз=0,76)
Почасовой график использования машин					
Направление потока					

Схема комплексной механизации на устройство земляного полотна

№ захваток	1	2	3
Технологические операции	1. Снятие почвенно-растительного слоя на откосах и улодывы насыпи. 2. Перемещение ПРС во временные валы	7. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь 8. Планировка земляного полотна 9. Увлажнение грунта 10. Послойное уплотнение грунта	11. Обратная надбивка почвенно-растительного слоя на откосы
Длина захватки, м	125	125	125
Необходимые машины	1. Экскаватор 0,4 м³ Э-4010 (Kз=0,29) 2. Бульдозер ДП-18 (Kз=0,37)	1. Экскаватор Э-4121А (Kз=0,99) 2. Автогрейдер ДЗ-1 (Kз=0,57) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Kз=0,26) 4. Каток 25 т - 10 проходок (Kз=0,39)	1. Бульдозер ДЗ-25 (Kз=0,36)
Почасовой график использования машин			
Направление потока			

ВКР - 08.03.01.00.15-2017			
Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Лист	№ докум.	Лист
Разр.	05.17		05.17
Проб.	06.17		06.17
Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-257 «Бийск»			
		Страница	Лист
		У	3
		5	
Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды и земляного полотна			
АД и ГС			

Схема установки дорожного знака на одной стойке

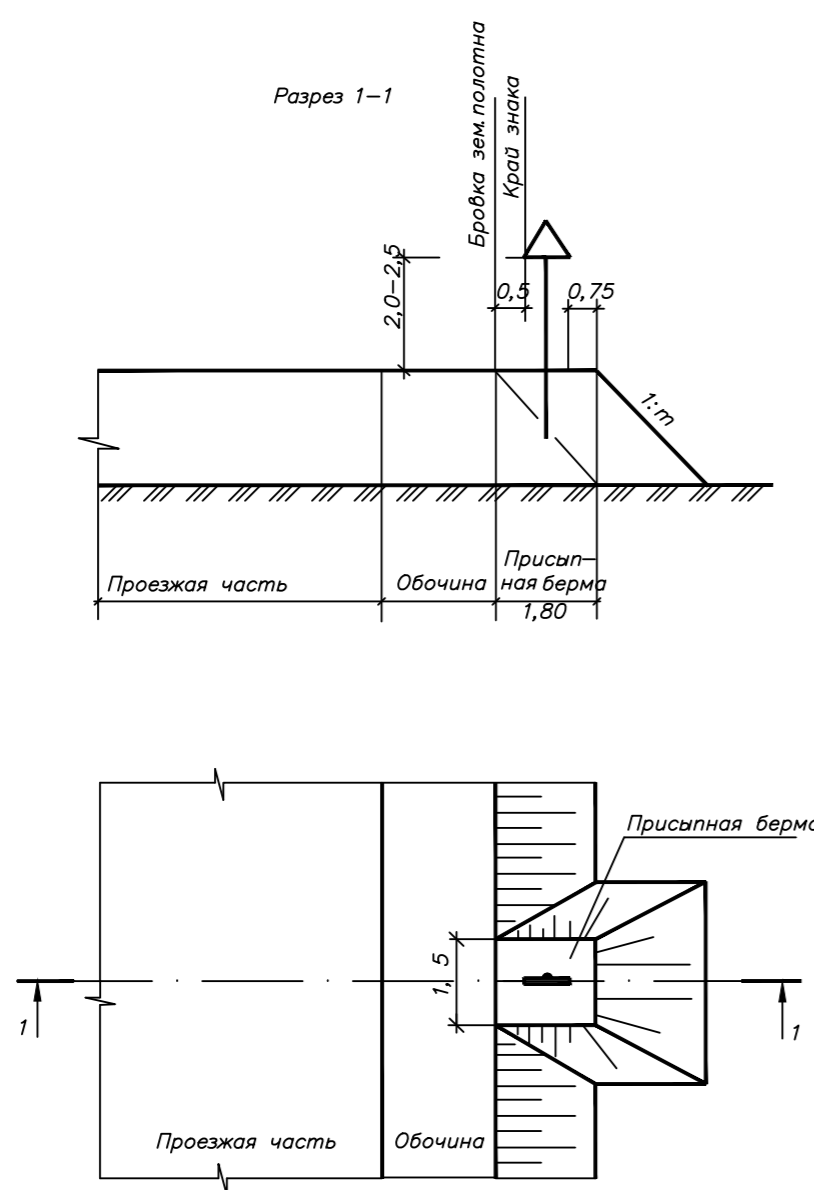


Схема установки дорожного знака на двух стойках

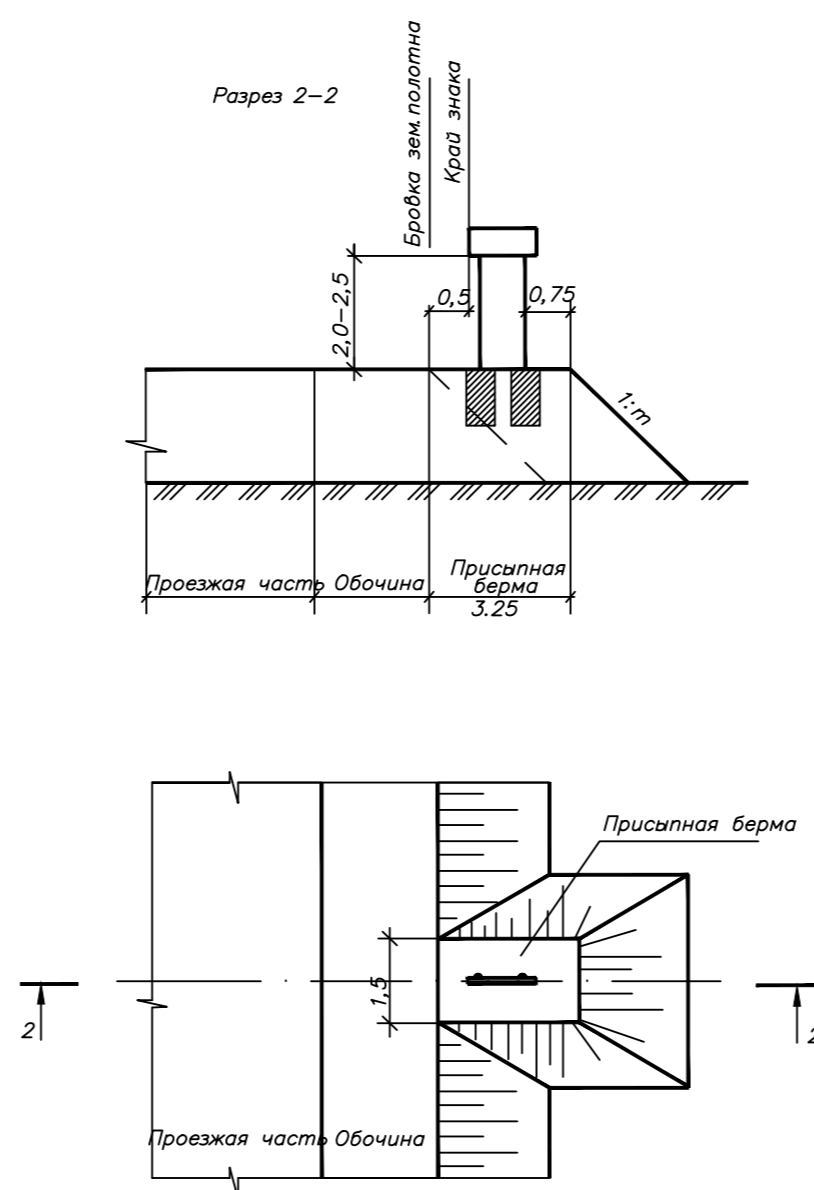


Схема установки дорожных знаков на рамной опоре РМГ1

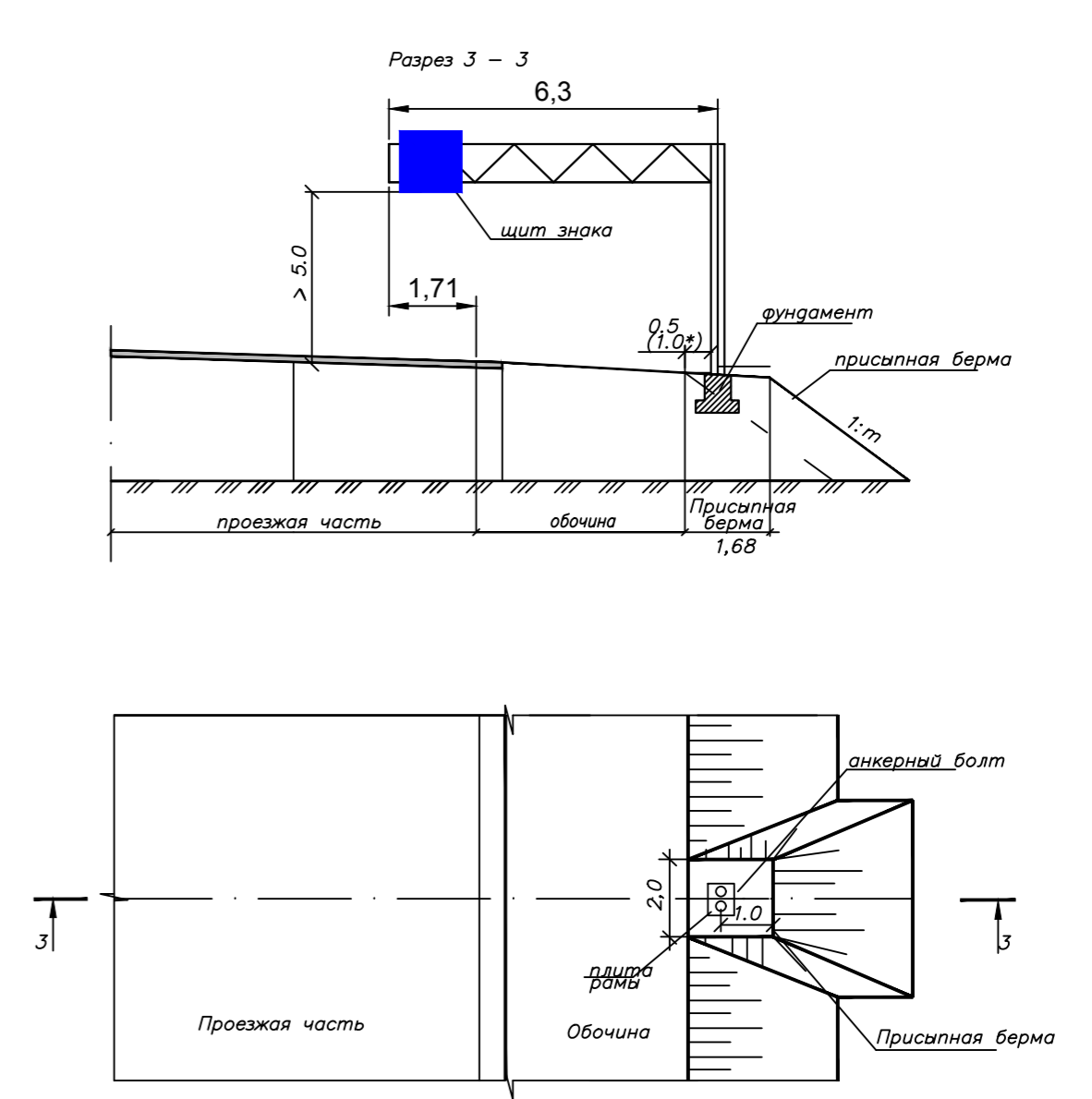


Схема комплексной механизации на устройство дорожных знаков

№ захваток	1	2	3
Технологические операции	1. Разбивочные работы 2. Транспортировка с выгрузкой грунта 3. Нарезка уступов бермы	4. Планировка и уплотнение основания бермы 5. Отсыпка и уплотнение бермы	6. Подготовка ямы под фундамент здания 7. Установка дорожных знаков на металлических стойках и ж/б фундаменте
Потребные ресурсы	1. Автосамосвал КамАЗ 55111 2. Фронтальный погрузчик L-45B	1. Автосамосвал КамАЗ 55111 2. Фронтальный погрузчик L-45B 3. Виброплита LF-90	1. Автосамосвал КамАЗ 55111 2. Фронтальный погрузчик L-45B
Почасовой график использования машин			

Примечание:
- Все размеры даны в метрах

ВКР - 08.03.01.00.15-2017				Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт		
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Дата	Статус	Лист
Разроб.	06.17			06.17	У	5
Проб.	06.17			06.17		5
Заб. проект	05.17			05.17		
Схема комплексной механизации на установку дорожных знаков						АД и ГС