

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
"СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Инженерно-строительный институт

Кафедра автомобильных дорог и городских сооружений

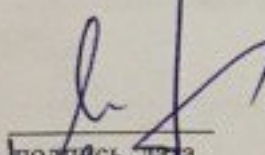
УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.В. Серватинский  
"19" 06 2017г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

08.03.01 "Строительство"  
08.03.01.00.15 "Автомобильные дороги"

Реконструкция автомобильной дороги Р-257 «Енисей» Красноярск – Абакан  
– Кызыл – граница с Монголией на участке км 389+000 – км 397+000  
Республики Хакасия

Руководитель

  
подпись, дата

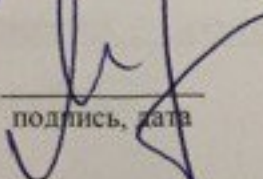
Е.Ю. Янаев  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

М.С. Удельнов  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Е.Ю. Янаев  
инициалы, фамилия

Студенту Удельнову Михаилу Сергеевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗДС12-11Б Направление (специальность) 08.03.01

номер

код

Строительство \_\_\_\_\_

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Реконструкция автомобильной  
дороги Р-257 «Енисей» Красноярск-Абакан-Кызыл-граница с Монголией на  
участке км 389+000 – км 397+000 Республики Хакасия

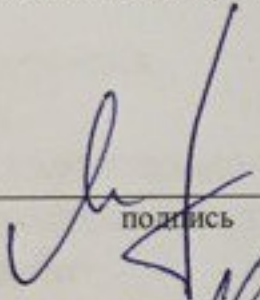
Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР Янаев Евгений Юрьевич

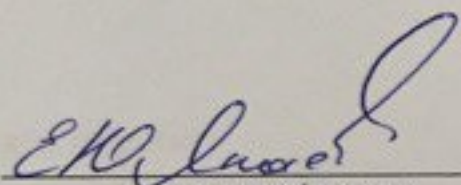
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР проект производства работ на реконструкцию  
участка автомобильной дороги федерального значения, I технической  
категории, в Республике Хакасия, протяженностью 9,287 километров.  
Расчёт потребности технических и материальных ресурсов, комплектация  
рациональных отрядов строительных механизмов, определение  
организации работ и сроков их выполнения

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  
институт  
Автомобильных дорог и городских сооружений  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

подпись      инициалы, фамилия  
«    »      20    г

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме бакалаврской работы** \_\_\_\_\_  
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
"СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Инженерно-строительный институт

Кафедра автомобильных дорог и городских сооружений

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.В. Серватинский  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

08.03.01 "Строительство"  
08.03.01.00.15 "Автомобильные дороги"

Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257  
«Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией на участке  
км 389+000 – км 397+000 Республики Хакасия

Руководитель	_____	<u>Е.Ю. Янаев</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Выпускник	_____	<u>М.С. Удельнов</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>Е.Ю. Янаев</u>
	подпись, дата	инициалы, фамилия

Красноярск 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Анализ исходных данных	5
1.1. Характеристика района расположения участка реконструкции автомобильной дороги.	5
1.1.1. Климат района строительства	5
1.1.2. Рельеф местности	8
1.1.3. Район проектирования	8
1.1.4. Инженерно-геологические и гидравлические условия	9
1.1.5. Растительность и почвы	10
1.1.6. Дорожно-строительные материалы	10
1.2. Характеристика участка строительства автомобильной дороги	11
1.2.1. Технические нормативы участка строительства	11
1.2.2. Продольный профиль	11
1.2.3. Земляное полотно	12
1.2.4. Конструкции поперечных профилей земляного полотна	13
1.2.5. Дорожная одежда	13
1.2.6. Искусственные сооружения	14
2. Организация строительства	14
2.1. Организация основных строительного-монтажных работ	14
2.2. Определение производительности строительной техники	15
3. Технология производства работ	16
3.1. Подготовительные работы	16
3.2. Строительство водопропускных сооружений	17
3.3. Строительство путепровода на ПК82+66,6	17
3.4. Возведение земляного полотна	18
3.4.1. Определение ведущей машины	19
3.4.2. Снятие почвенно-растительного грунта	20
3.4.3. Планировка и доуплотнение естественного основания насыпи	21
3.4.4. Разработка грунта экскаватором в выемке	21
3.4.5. Послойная отсыпка земляного полотна	22
3.4.6. Послойное уплотнение грунта	22
3.4.7. Планировка верха и откосов земляного полотна	23
3.4.8. Укрепительные работы	24
3.4.9. МДО на возведение насыпи высотой $h=4,84$ м из грунта выемки ПК 33+00	25
3.4.10. МДО на разработку выемки $h_{\text{раб}}=1,14$ экскаватором и транспортировкой автосамосвалами в насыпь ПК 25+00	26
3.5. Строительство дорожной одежды	27
3.5.1. Расчет потребности в материалах	28
3.5.2. Расчет основных объемов работ	29
3.5.3. Определение производительности строительной техники, при 10-и часовой рабочей смене	32
3.5.4. Определение длины сменной захватки	35

3.5.5. Указания по технологии производства работ	36
3.5.6. МДО на устройство дорожной одежды	37
3.5.7. Составление технологической схемы потока	46
4. Разработка линейного календарного графика	46
5. Экономическая часть	46
Заключение	49
Список литературы	50
Приложение: Сводный сметный расчет	51

## ВЕДЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе разработан проект производства работ на реконструкцию участка автомобильной дороги федерального значения, I технической категории, в Республике Хакасия, протяженностью 9,287 километров. Основными задачами данного проекта являются расчёт потребности технических и материальных ресурсов, комплектация рациональных отрядов строительных механизмов, определение организации работ и сроков их выполнения, установить порядок и последовательность выполнения технологических операций, а также способы и методы их контроля.

Реконструкция выполняется на участке км 389+000 – км 397+000 автомобильной дороги Р-257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией, и заключается в комплексе мероприятий по существенному повышению технических параметров и характеристик дороги, обеспечивающих увеличение скорости, пропускной способности, безопасности движения и допустимых осевых нагрузок автомобилей.

# 1. Анализ исходных данных

## 1.1 Характеристика района расположения участка реконструкции автомобильной дороги.

### 1.1.1 Климат района строительства

Климатические особенности района реконструкции отражены в материалах наблюдений на метеостанциях Абакан и Хакасская.

Дорожно-климатическая зона – III.

Климат на территории района реконструкции определяется динамикой синоптических процессов, свойственных юго-западу Восточной Сибири, а также характером подстилающей поверхности. Рассматриваемая территория находится в зоне умеренного климата с резко выраженной континентальностью.

Благодаря резко континентальному положению и особенностям атмосферной циркуляции климат местности в рассматриваемом районе характеризуется суровой и продолжительной зимой с сильными морозами и малооблачной погодой, временами с обильными снегопадами, ветрами и

метелями, а также довольно жарким, но коротким летом, с ливневыми грозами и обложными дождями. Переходные периоды - весна, осень - коротки и неустойчивы. Весна и начало лета, как правило, засушливы, осень - избыточно увлажненная, ветреная.

Средняя годовая температура воздуха составляет  $0,3^{\circ}$ (м/ст. Абакан).

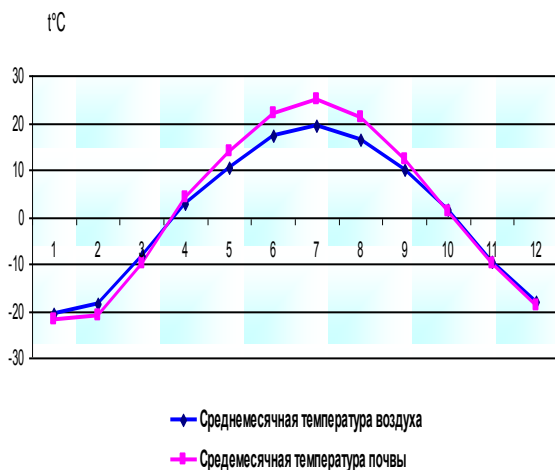


Рисунок 1-график средних месячных температур

Осенью мощные вторжения с севера холодного воздуха вызывают быстрое понижение температуры и наступление зимы. Длится зима 5-6 месяцев, с ноября по март. Наиболее холодным месяцем года является январь со средней месячной температурой воздуха минус  $20,8^{\circ}$  и абсолютным



минимумом в отдельные годы до минус 47°. С декабря по февраль включительно воздушные массы над территорией района реконструкции автодороги сильно охлаждены, их температура не поднимается выше минус 17,9°. Только выносы теплого воздуха с юга иногда приводят к коротким потеплениям. В начале апреля устойчивые морозы прекращаются, учащаются оттепели, начинается оседание и таяние снежного покрова.

Весной средняя суточная температура воздуха переходит через 0° - 7 апреля, через 5° - 23 апреля, а через 10° - 14 мая. Осенью этот переход осуществляется, соответственно, 21 октября, 7 октября и 26 сентября. Таким образом, продолжительность теплого периода (со среднесуточной температурой воздуха больше 0°) составляет, в среднем, 196 дней, периода с температурой выше 5° - 166 дней и выше 10° - 143 дня в году.

Лето наступает, в среднем, в третьей декаде мая и продолжается 3-4 месяца. Самый жаркий месяц - июль. Среднемесячная температура июля 19,5°, максимальная в отдельные годы достигает 38°. Наиболее теплый период года (со среднесуточной температурой воздуха больше 15°) продолжается 78 суток (с 7 июня по 25 августа).

Поверхностный слой почвы (0,2 - 0,4 м) в зимнее время промерзает, а летом оттаивает. С увеличением глубины контрасты температур в почве уменьшаются, и на глубине 1,6 – 1,8 м от поверхности отрицательные температуры, практически, уже не встречаются. Максимальная глубина промерзания почво-грунтов по данным м/станции Абакан составляет 285 см.

Выпадение первого снега происходит спустя 3-10 дней после перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°. Высота снега к концу зимы на открытом ровном пространстве достигает, в среднем, 15 см, максимальная - 27 см (м/ст.Абакан).

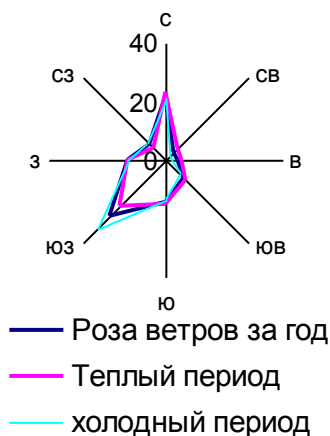


Рисунок 2 – Роза ветров

Средняя годовая скорость ветра равняется 2,9 м/с. Наибольшей скоростью ветра характеризуется зимний период, когда максимальная из средних скоростей ветра по румбам составляет 6,5 м/с. В летний период скорость ветра уменьшается. Преобладающее направление ветра юго-западное (м/ст. Абакан).

Основные климатические характеристики района реконструкции автодороги

Таблица 1- Ведомость климатических показателей

№№ п/п	Характеристика климата	Ед. изм.	Расчетн. обеспеч.	Численное значение	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Абсолютный минимум температур воздуха	°С		-47	м/станция Абакан
2	Абсолютный максимум температур воздуха	°С		38	-//-
3	Температура воздуха наиболее холодных суток	°С	0.98 0.92	-44 -42	-//- -//-
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки	°С	0.98 0.92	-41 -40	-//- -//-
5	Максимальная скорость	м/с	5 % 10 %	35 33	-//- -//-
6	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	-		14.11	-//-
7	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	-		27.03	-//-
8	Расчетная толщина снега	см	5 %	16	-//-
9	Среднее число дней с гололедом	день		1.8	м/станция Абакан

## Продолжение таблицы 1

10	Глубина промерзания грунта:				
	- по мерзлотомеру	см		285	м/станция
	- по данным вырубки монолитов (максимальная)	см		216	Хакасская
11	Температура воздуха при вскрытии реки	°С		0	
12	Суточный максимум осадков:				8.06.1967
	- наблюдаемый	мм		76	м/станция
	- расчетный	мм	1 %	90	Абакан
13	Общая за год продолжительность метели	час		51	м/станция Абакан
14	Ср. суточная продолжитель-ность метели в день с метелью	час		5.5	м/станция Абакан

### 1.1.2 Рельеф местности

Рельеф разнообразный: низкогорный, холмисто-увалистый и равнинный.

### 1.1.3. Район проектирования

Автомобильная дорога Р-257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией на участке км 389+000 – км 397+000 в Республике Хакасия имеет стратегическое и экономическое значение, является важной транспортной артерией.

Проектируемый участок дороги проходит по пригородной зоне города Черногорска. Город Черногорск - это второй по величине город Республики Хакасия. В состав городского округа «Черногорск» входят: город Черногорск (население города – 75,5 тыс. человек) и поселок городского типа Пригорск (3268 человек).

ДЭП расположено на расстоянии 9 км влево от ПК 82+00 проектируемого участка.

#### **1.1.4. Инженерно-геологические и гидравлические условия**

Район работ по инженерно-геологическому районированию входит в Минусинскую впадину Алтае-Саянской горной страны.

В зоне развиты породы каменноугольного и девонского возраста – это песчаники, сланцы, граниты, диориты и др.

Рыхлые отложения верхнечетвертичного и современного возраста представлены элювиальными образованиями склонов и временных водотоков, а также озерно-болотными отложениями. Склоновые отложения представлены переотложенными лессовидными суглинками с примесью щебня, дресвы. Мощность их колеблется в пределах 1-15 м. Озерно-болотные отложения распространены на поверхности надпойменной террасы р.Танзыбей и в условиях деградации озер и стариц. Представлены они илами, глинами и суглинками, мощностью 1-2 м. Современные отложения представлены аллювием. Это гравийные и галечниковые грунты, пески, суглинки, мощностью 1 и более метров.

Район работ по сейсмической интенсивности относится к 7 баллам.

Грунтовые воды по трассе не встречены, вскрыты на участке места устройства путепровода на глубине 23,4-24,2 м, установлены – 21,5-22,1 м.

Проектируемый участок проложен большей частью по разделительной полосе существующей дороги, местами по строящему участку дороги и частично по новому направлению (Лист 1 План трассы).

Высота насыпи земляного полотна по оси трассы колеблется от 0,3 до 4,8 м. Тело насыпи сложено разнообразными грунтами: супесью пылеватой со щебнем, реже без него, твердой, в единичном случае пластичной консистенции, суглинком легким пылеватым полутвердой консистенции, супесью песчанистой, местами с примесью органических веществ ~8% твердой консистенции и щебенистым грунтом (из алевролитов) малой степени водонасыщения.

Состояние насыпи хорошее. Откосы насыпи земляного полотна задернованы мощностью 0,1 м. Обочины отсыпаны из галечникового грунта.

Покрытие - асфальтобетон толщиной от 13 до 26 см по оси. Состояние покрытия, в основном, хорошее. Основанием покрытия является галечниковый, единично щебенистый грунт (нефракционированный гравий, щебень), толщиной 15-57 см.

Грунты, слагающие проектируемую трассу автодороги, представлены разнообразными грунтами. Это суглинки легкие пылеватые твердой, реже полутвердой консистенции мощностью 2,0-2,9 м, суглинки легкие песчанистые твердой, реже полутвердой консистенции мощностью 0,9-3,6 м, суглинки тяжелые песчанистые тугопластичной консистенции мощностью 3,2-3,4 м, супеси песчанистые твердой консистенции мощностью 1,0-3,7 м, супеси песчанистые дресвяные твердой консистенции мощностью 0,9-1,7 м, пески мелкие плотные малой степени водонасыщения мощностью 1,3-4,2 м, пески средней крупности плотные малой степени водонасыщения мощностью 3,2-3,3 м, алевролиты низкой прочности мощностью 0,7-1,3 м, алевролиты малопрочные мощностью 1,5-4,5 м (лист 2, 3, 4 Продольный профиль).

### **1.1.5 Растительность и почвы**

Растительность располагается концентрически: от сухих степей через луговые степи и лесостепи до сосново-лиственничных лесов в предгорьях. Соответственно, размещены и почвы – каштановые, темно-каштановые, южные черноземы с солонцами и солончаками в сухих степях, обыкновенные черноземы и серые лесные почвы по окраинам округа. По долинам - подзолистые почвы на песках, на поймах - лугово-черноземовидные и луговые почвы.

### **1.1.6 Дорожно-строительные материалы**

Для отсыпки насыпи земляного полотна обследован сосредоточенный резерв грунта. Данный резерв расположен в 4,0 км по прямой к северу от ПК82+00 рассматриваемого участка, на дне распластанного лога. Полезный слой представлен суглинком легким пылеватым твердой консистенции суглинком легким песчанистым твердой консистенции и суглинком легким песчанистым дресвяным твердой консистенции. Полезный слой пригоден для отсыпки тела насыпи земляного полотна с укреплением откосов из крупнообломочного грунта, в целях предотвращения их от размыва.

Все разобранные элементы обустройства вывозятся на базу подрядчика.

Мусор вывозится на полигон для утилизации ТБО, который расположен на расстоянии 9 км влево от км 392+00 участка автомобильной дороги.

Для реконструкции участка автомобильной дороги все материалы будут доставляться автомобильным и железнодорожным транспортом на станцию и автомобильным транспортом на приобъектные площадки инертных

материалов. Материалы для дорожной одежды автотранспортом на АБЗ, готовую смесь – на трассу. АБЗ находится в 9 км от ПК82+00 влево. Площадка для складирования инертных материалов располагается в 0,3 км влево от ПК69+00.

Обеспечение электроэнергией линейного объекта и других сооружений будет осуществляться от передвижных электростанций.

Водоснабжение привозное в цистернах, а на приобъектные площадки для питья в кулерах. Снабжение воздухом стройплощадок предусматривается от стационарных и передвижных компрессоров.

## 1.2. Характеристика участка строительства автомобильной дороги

### 1.2.1 Технические нормативы участка строительства

Протяженность участка	- 9,287 км (ПК0+00 – ПК92+87)
Категория дороги	- I
Дорожно-климатическая зона	- III
Тип дорожной одежды	- капитальный (асфальтобетон)
Расчетная скорость	- 100 км/час
Число полос движения	- 4 шт.
Ширина земляного полотна	- 25,5 м
Ширина проезжей части	- 15,0 м
Ширина обочин	- 2×3,75 м
Категория трудоемкости реконструкции	- I

#### Основные показатели плана трассы

Количество углов поворота	- 10 шт.
в том числе без разбивки	- 3 шт.
Минимальный радиус в плане	- 800 м
Максимальный радиус в плане	- 2200 м
Длина кривых	- 2761,766 м
Длина прямых	- 6526,233 м
Наименьшее расстояние видимости для встречного автомобиля	- 450 м

### 1.2.2 Продольный профиль

Проектирование продольного профиля выполнено согласно СП 34.13330-2012.

От ПК0+00 до ПК36+00 можно рассматривать как пересеченную местность, где перепад отметок в поперечном сечении составляет более 50 м на расстоянии до 500 м. Соответственно, расчетная скорость движения для категории ІБ на этом участке можно принять 100 км/ч, соответственно:

- максимальный продольный уклон составляет 50‰
- минимальный радиус выпуклой кривой – 10009 м
- минимальный радиус вогнутой кривой – 14373 м

На участке с ПК36+00 до конца трассы расчетная скорость 120 км/ч.

- максимальный продольный уклон составляет 50‰
- минимальный радиус выпуклой кривой – 19684 м
- минимальный радиус вогнутой кривой - 15649 м

### 1.2.3 Земляное полотно

Параметры поперечного профиля проезжей части и земляного полотна дороги назначены в зависимости от категории дороги и согласно табл. 4 СНиП 2.05.02-85\*.

При проектировании учитывалась возможность максимального использования существующего земляного полотна. На прямолинейных участках дороги принят двухскатный поперечный профиль с уклонами проезжей части 20‰ и обочин 40‰.

На кривых радиусом в плане менее 3000 м до 2000 м принят односкатный поперечный профиль с уклоном 20‰, менее 2000 до 800 м - 30‰.

Грунты для устройства насыпи земляного полотна используются из выемки и сосредоточенного резерва грунта. Дальность возки до ПК82+00 - 5,0 км, из них 4,0 км по полевой дороге, 1,0 км – по дороге с асфальтобетонным покрытием.

Откосы насыпей и выемок укрепляются засевом многолетних трав по слою растительной земли толщиной 0,15 м. В целях обеспечения монолитности и устойчивости вновь отсыпаемого земляного полотна предусмотрено рыхление откосов существующей насыпи. При высоте существующей насыпи более 2 м нарезаются уступы.

Оплачиваемый объем земляных работ составляет – 737775 м<sup>3</sup>

В том числе:

- экскаваторные работы	- 723289 м3
- бульдозерные работы	- 14486 м3
- буровзрывные работы	- 69975 м3
Укрепление откосов засевом многолетних трав:	-224010,02 м2

Водоотвод вдоль трассы обеспечивается нарезкой водоотводных канав. Типы укрепления канав назначены в зависимости от их продольных уклонов – засевом трав, щебневанием, матрасами Рено.

#### 1.2.4 Конструкции поперечных профилей земляного полотна

При проектировании разработаны следующие типы поперечных профилей земляного полотна:

ТИП 1	- насыпь высотой до 3 м с крутизной откосов 1:4
ТИП 2	- насыпь высотой до 6м с крутизной откосов 1:1,50
ТИП 3	- выемка глубиной до 1,0 м, крутизна внутреннего откоса 1:4; внешнего 1:6 (раскрытая под насыпь)
ТИП 4	- выемка глубиной до 6 м с крутизной внутреннего откоса 1:4, внешнего 1:1,5.
ТИП 5	- выемка глубиной до 6 м в скальных грунтах с крутизной внутреннего откоса 1:4 внешнего 1:1,5

#### 1.2.5 Дорожная одежда

Дорожная одежда рассчитана по ОДН 218.046-01.

Покрытие:

асфальтобетон плотный из щебеночно-мастичной мелкозернистой смеси (ЩМА-15) по ГОСТ 31015-2002 толщиной слоя 5 см;

асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси I марки по ГОСТ 9128-2009 толщиной слоя 7 см;

Основание:

верхний слой – асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси II марки по ГОСТ 9128-2009 толщиной 8 см;

нижний слой – щебеночно-песчаные смеси с максимальной крупностью зерен 40 мм, обработанные органическим вяжущим (органоминеральная смесь) по ГОСТ 30491-97, толщиной слоя 15 см;

дополнительный слой основания – щебеночно-песчаная смесь С4 по ГОСТ 25607-2009 толщиной 20 см.

верхний слой земляного полотна – гравийно-песчаная смесь природная толщиной 25 см.

Общая толщина дорожной одежды 80 см.



Поперечные уклоны проезжей части приняты 20‰, обочины – 40‰. Чертеж конструкции дорожной одежды прилагается лист 6. Обочины за укрепительными полосами предусмотрено укрепить щебеночно-песчаной смесью С2 толщиной 0,15 м.

Для обеспечения отвода поверхностных вод запроектированы на съездах водоотводные железобетонные лотки вдоль кромки проезжей части со сбросом воды в дождеприемные колодцы на обочине. На откосах вода сбрасывается в лотки из стеклопластика. Стеклопластик, используемый для изготовления лотка, является нетоксичным, невзрывоопасным, не выделяет вредных для окружающей среды веществ при нормальных условиях эксплуатации. Лотки допускают механическую очистку. Вес лотка допускает его ручную установку. У подошвы насыпи из лотков по откосу вода попадает в растекатели из стеклопластика или же в водоотводные канавы, расположенные вдоль откоса.

## 1.2.6 Искусственные сооружения

Поперечный водоотвод обеспечивается устройством водопропускных труб

ПК+	Наименование водотока	Отверстие трубы, м	Длина, м
05+71	пониженное место	d=1,5м	34,645
13+08	пониженное место	d=2×1,5м	35,555
31+48	лог	d=2×1,5м	54,665
39+93	пониженное место	d=2×1,5м	41,015
48+15	пониженное место	d=2×1,5м	34,645

## 2. Организация строительства

### 2.1. Организация основных строительно-монтажных работ

Реконструкция автомобильной дороги осуществляется поточным методом в строгой технологической последовательности отрядами и звеньями, оснащенными необходимой техникой.

Количество звеньев и отрядов в комплексном потоке определено, исходя из объемов работ и продолжительности их выполнения.

Последовательность основных видов работ должна быть следующей:

- подготовительные работы;
- устройство труб;
- устройство земляного полотна;
- устройство дорожной одежды;

- устройство обочин и их укрепление;
- рекультивация;
- обустройство дороги.

Все виды работ и их последовательность отражены на линейном календарном графике (Лист 10).

## 2.2 Определение производительности строительной техники.

Производительность строительной техники определяется по формуле:

$$П = \frac{T \cdot V}{H_{вр}} \text{ , где} \quad (1)$$

$T$ - продолжительность рабочей смены -10 часов.

$V$ -объём работ по ГЭСН

$H_{вр}$ - норма времени ГЭСН

Производительность автосамосвала:

$$П = \frac{T \cdot \kappa_n \cdot q \cdot \kappa_z \cdot \kappa_в}{2 \frac{l_{ср}}{V_{ср}} + t_{нр}} \text{ , где} \quad (2)$$

$\kappa_n$ - коэффициент использования пробега ,1

$q$ - грузоподъёмность автомобиля, т

$\kappa_z$ - коэффициент использования грузоподъёмности ,1

$\kappa_в$ - коэффициент использования времени ,0,9

$l_{ср}$ - среднее расстояние транспортировки груза ,км

$V_{ср}$ - среднетехническая скорость движения автомобиля, км/час

$t_{нр}$ - продолжительность простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой, час

Производительность автогудронатора и поливомоечной машины:

$$П = \frac{T \cdot q \cdot \kappa_в}{2 \frac{l_{ср}}{V_{ср}} + t_n + t_p} \text{ , где} \quad (3)$$

$q$ - вместимость цистерны автомобиля, м<sup>3</sup>

$t_n$ - продолжительность наполнения цистерны, час

$t_p$ - продолжительность розлива, час.

### **3. Технология производства работ**

#### **3.1. Подготовительные работы**

Основная задача подготовительного периода – обеспечение фронта работ на дороге.

Работы заключаются в том, что до начала основных работ необходимо:

- выполнить восстановление и закрепление трассы с разбивкой пикетажа, детальной разбивкой элементов плана и профиля – 9,287 км;
- произвести отвод (срочный) земли под дорогу и резерв – 64,62 га;
- произвести расчистку полосы отвода (валка деревьев и корчевка пней)
- демонтировать существующие элементы обустройства и искусственные сооружения:

- сигнальные столбики – 176 шт.;

- барьерное ограждение – 670 м;

- дорожные знаки – 136 шт.;

- искусственные сооружения (трубы) – 5 шт.;

- устройство объездных дорог, при строительстве искусственных сооружений

- разборка асфальтобетонного покрытия фрезерованием на среднюю толщину 19 см, при ширине фрезы 2000 мм.

Все эти работы необходимо выполнить до начала основных работ.

Движение транзитного транспорта будет осуществляться по полосе существующей дороги, а в местах устройства труб по объездным дорогам, которые расположены на ПК5+71, ПК13+08, ПК31+48, ПК39+93, ПК48+15. Дорожная одежда на объездных дорогах облегченного типа с асфальтобетонным покрытием из горячей мелкозернистой щебеночной смеси тип Б марки II толщиной 8 см и двухслойным основанием из щебеночно-песчаной смеси С3 толщиной 15 см в верхнем слое и гравийно-песчаной смеси С5 толщиной 44 см в нижнем слое основания.

### 3.2. Строительство водопропускных сооружений

Всего по трассе предусмотрено строительство следующих водопропускных труб:

трубы водопропускные металлические гофрированные круглые  $d=1,5$  м – 1 шт./34,644 м;

трубы водопропускные металлические гофрированные круглые  $d=2\times 1,5$  м – 3 шт./165,88 м.

Местоположение труб: ПК5+71; ПК13+08; ПК31+48; ПК39+93; ПК48+15.

Строительство ведется одним отрядом, в одну смену. Производительность звена по устройству гофрированной трубы диаметром  $2\times 1,5$  м. длиной 30-50 м. – 20-30 смен.

Состав отряда:

- автокран КС-3562А	- 1 шт.
- бульдозер	- 1 шт.
- передвижная электростанция ЖЭС-9А	- 1 шт.
- каток на пневмошинах	- 1 шт.
- компрессор КСЭ-6М	- 1 шт.
- передвижная битумная установка	- 1 шт.
- электротрамбовки ИЭ-4503	- 1 шт.
- электровибраторы С-413	- 1 шт.
- бетономешалка	- 1 шт.

### 3.3. Строительство путепровода на ПК82+66,6

Расчет продолжительности строительства путепровода произведен по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства». Продолжительность строительства путепровода длиной 65,31 м составила 10 месяцев, в том числе подготовительный период – 2 месяца. Начало строительного сезона – май второго года, окончание – август третьего года.

Принятая последовательность и сроки выполнения отдельных видов работ отражены в календарном графике строительства автомобильной дороги. Строительство путепровода ведется одновременно со строительством автомобильной дороги.

### 3.4. Возведение земляного полотна

Работы по земляному полотну производятся в связи с уширением дорожного полотна на участке с переходом скоростными полосами и уполаживанием откосов.

Грунты для устройства насыпи земляного полотна используются из выемки и сосредоточенного резерва грунта.

Объем работ (по основной дороге):

Оплачиваемый объем (выемка) – 731 223 м<sup>3</sup>,

в том числе:

- экскаваторные работы – 714 198 м<sup>3</sup>,
- бульдозерные – 17 025 м<sup>3</sup>.

Начало земляных работ запланировано на май, срок выполнения – 6 месяцев.

При устройстве земляного полотна работы ведутся в следующей последовательности:

- подготовка основания: снятие растительного грунта с откосов и перемещение его в валы в пределах полосы временного (срочного) отвода;
- рыхление верха земляного полотна и нарезка уступов;
- планировка естественного основания насыпи;
- доуплотнение естественного основания насыпи;
- уширение земляного полотна (последовательная досыпка до проектных отметок);
- последовательная отсыпка верха земляного полотна;
- последовательное уплотнение грунта катком массой 25т;
- планировка верха и откосов земляного полотна;
- надвижка растительного грунта;
- посев многолетних трав вручную.

При устройстве выемки работы вести в следующей последовательности:

- снятие растительного слоя;
- разборка грунта выемки бульдозером с перемещением в насыпь;
- разборка грунта выемки экскаватором с погрузкой в автомобильно-самосвалы с транспортировкой в насыпь;
- планировка верха и откосов земляного полотна;
- надвижка растительного грунта;
- посев многолетних трав вручную.

Грунт из сосредоточенного резерва транспортируется в насыпь, разравнивается и уплотняется. Затем производятся планировочные работы, в

процессе которых ведется тщательный контроль правильности отметок земляного полотна и обеспеченности водоотвода.

Откосы насыпей и выемок укрепляются засевом многолетних трав по слою растительной земли толщиной 0,15 м. В целях обеспечения монолитности и устойчивости вновь отсыпаемого земляного полотна предусмотрено рыхление откосов существующей насыпи. При высоте существующей насыпи более 2 м нарезаются уступы.

Разработку грунта с перемещением в насыпь на расстояние до 50 м, до 100 м рационально разрабатывать и перемещать, как правило, бульдозерами с послойной его разработкой, при перемещении более 100 м – экскаватором с погрузкой грунта в автосамосвалы.

Потребность в землеройных машинах определена, исходя из объемов работ и норм выработки машин, в автотранспортных средствах – исходя из дальности возки грунта.

Возведение земляного полотна предусматривается слоями толщиной не более 0,25м с уплотнением за 8 проходов по одному следу пневмокатками массой 25т. Грунт послойно разравнивают и уплотняют с увлажнением при необходимости до оптимальной влажности.

### 3.4.1. Определение ведущей машины

При устройстве земляного полотна из привозного грунта, в качестве ведущей машины принимаем экскаватор, оборудованный обратной лопатой, с емкостью ковша 1,6 м<sup>3</sup>.

Сменная производительность данного экскаватора, при разработке грунта IV категории, согласно ЕНиР Е2-1-9, составляет:

$$P_{\text{экскаватора}} = \frac{100 \cdot 10}{1,4} = 710 \text{ м}^3/\text{см}; \quad (5)$$

Используя 3 экскаватора, получаем сменный объем:

$$Q_{\text{см}} = 710 \cdot 3 = 2130 \text{ м}^3/\text{см}; \quad (6)$$

При выполнении работ в 2 смены, получаем суточный объем:

$$Q_{\text{сут}} = 2130 \cdot 2 = 4260 \text{ м}^3/\text{сут}; \quad (7)$$

В соответствии с принятым сменным объемом работ определяется сменная захватка:

$$l_{\text{захв.}} = \frac{4260 \cdot 4900}{572714} = 36 \text{ м}/\text{сут}. \quad (8)$$

При устройстве земляного полотна из грунта выемки:

$$l_{\text{захв.}} = \frac{4260 \cdot 1400}{141484} = 42 \text{ м}/\text{сут}. \quad (9)$$

При устройстве земляного полотна из привозного грунта сосредоточенного резерва средняя дальность возки составляет:

$$l_{\text{ср.возки}} = \frac{5 \cdot 364167 + 6 \cdot 89492 + 7 \cdot 44789 + 8 \cdot 23994 + 9 \cdot 50272}{364167 + 89492 + 44789 + 23994 + 50272} \approx 5,8 \text{ км.} \quad (10)$$

При устройстве земляного полотна из грунта выемки средняя дальность возки составляет:

$$l_{\text{ср.возки}} = \frac{3 \cdot 21168 + 2 \cdot 49087 + 1 \cdot 71229}{21168 + 49087 + 71229} \approx 1,2 \text{ км.} \quad (11)$$

Производительность автосамосвала грузоподъемностью 18 тн, при транспортировки грунта из сосредоточенного резерва, будет равна:

$$П = \frac{10 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 0,9}{2 \frac{5,8}{30} + 0,12} = 320 \text{ тн/см.} \quad (12)$$

С учетом насыпной массы грунта  $\gamma = 1,8 \text{ тн/м}^3$ , производительность равна:

$$П = \frac{320}{1,8} = 178 \text{ м}^3 / \text{см.} \quad (13)$$

Производительность автосамосвала грузоподъемностью 18 тн, при транспортировки грунта из выемки в насыпь, будет равна:

$$П = \frac{10 \cdot 18 \cdot 1 \cdot 0,9}{2 \frac{1,2}{30} + 0,12} = 810 \text{ тн/см.} \quad (14)$$

С учетом насыпной массы грунта  $\gamma = 1,8 \text{ тн/м}^3$ :

$$П = \frac{810}{1,8} = 450 \text{ м}^3 / \text{см.} \quad (15)$$

### 3.4.2. Снятие почвенно-растительного грунта

Снятие ПРС с основания производится бульдозером. Грунт срезают от краёв основания насыпи поперечными проходами бульдозера, перекрывая каждый предыдущий след на 0,25 - 0,3 м.

Снятый ПРС складывается на полосе существующего отвода вдоль проектируемой дороги

В дальнейшем срезанный растительный грунт используют для укрепления откосов насыпи, выемки и кюветов.

Общая площадь снятия ПРС составляет:

$$S_{\text{прс}} = 240137 \text{ м}^2; \quad (16)$$

Толщина срезаемого слоя :

$$h_{\text{прс}} = 0,3 \text{ м}; \quad (17)$$

Объем снятия ПРС равен:

$$V_{прс} = 240137 \cdot 0,3 = 72041 \text{ м}^3; \quad (18)$$

Объем снятия ПРС на 1 п.м.:

$$V_{прс \text{ 1п.м.}} = \frac{V_{прс}}{l_{участка}} = \frac{72041}{7975} = 9 \text{ м}^3. \quad (19)$$

### 3.4.3. Планировка и доуплотнение естественного основания насыпи

Планировка естественного основания насыпи выполняется за пять проходов по одному следу.

Перекрытие следов при планировке верха 0,5 м.

Уплотнение основания насыпи катком массой 25 т.

Основание насыпи уплотняют пневмокотком массой 25 т. При уплотнении каждый предыдущий след перекрывают последующим на 1/3 его ширины, уплотняют полосы, по челночной схеме начиная от краев основания насыпи.

$$S_{пл.осн \text{ 1п.м.}} = \frac{240137}{7975} = 30 \text{ м}^2. \quad (20)$$

### 3.4.4. Разработка грунта экскаватором в выемке

В период строительства необходимо обеспечить отвод поверхностных вод из зоны производства работ.

Разработку грунта в выемке производят с верхней погрузкой экскаватором, оборудованного обратной лопатой, следует осуществлять по поперечно-челночной и продольно-челночной схеме, а автомобили-самосвалы устанавливают на низ разрабатываемого горизонта. Грунт набирают попеременно с обеих сторон автомобиля-самосвала. При работе по челночной схеме экскаватор движется по верху забоя, а транспортные средства - по его подошве.

Во время смены автомобилей-самосвалов или в промежутках между загрузкой, экскаватор ковшом набирают грунт в наиболее отдаленных участках забоя и перекидывают грунт к месту погрузки. Производство работ вблизи откоса выемки ведется с забором грунта согласно проектного поперечного уклона.

Наполнение ковша "с шапкой" должно производиться за один прием черпания. Грунт на уровне подошвы гусениц экскаватора срезают



так, чтобы для передвижения машины не требовалось дополнительного выравнивания площадки.

Экскавацию грунта необходимо вести с наименьшими затратами на выполнение рабочего цикла, для чего следует совмещать поворот платформы с опусканием порожнего и подъемом груженого ковша. Также по возможности необходимо устанавливать под загрузку по две машины, что способствует уменьшению времени под загрузкой.

Уклон дна проходов должен предотвращать приток и скопление в забоях талых и дождевых вод, а так же осуществляться с недобором грунта до проектного очертания выемки во избежание нарушений естественной структуры грунта в основании и на откосах выемки. Срезку недоборов в основании насыпи осуществляют бульдозерами, автогрейдером. На откосах - экскаватором с последующей погрузкой в транспортные средства. Водоотводные каналы в выемках целесообразно отрывать в процессе удаления недобора.

Эффективность разработки выемки экскаватором достигается при условии, когда:

- вместимость транспортной единицы, превышает вместимость ковша экскаватора в 3-4 раза;
- фронт погрузки у экскаватора обеспечивает возможность одновременного подъезда к нему двух транспортных единиц;
- состояние подъездных путей транспортирования обеспечивает оптимально высокие скорости движения автомобилей, въезды и съезды на отсыпаемые насыпи должны содержаться в состоянии, обеспечивающем полную безопасность движения по ним автомобилей.

### **3.4.5. Послойная отсыпка земляного полотна**

Послойная отсыпка производится бульдозером из грунта выемки. При устройстве земляного полотна разравнивание грунта производится челночными проходами бульдозера с таким расчетом, чтобы общая толщина каждого слоя (вновь отсыпанного грунта) составляла не более 25 см. Грунт для устройства насыпи привозится автосамосвалами из разобранной выемки. Разравнивание выполняется на 1 передаче бульдозера.

После разравнивания грунта поверхность каждого слоя должна иметь уклон 30 % в сторону откоса и на ней не должно быть замкнутых

впадин, так же не должно быть бортика на бровке земляного полотна затрудняющего водоотвод с поверхности земляного полотна.

#### **3.4.6. Послойное уплотнение грунта**

Послойное уплотнение грунта уширения, толщиной слоя 25 см, выполняется катком на пневмошинах массой 25 т ориентировочно за 8 проходов по одному следу. Точное количество проходов определяют методом пробной укатки. Уплотнение производится при оптимальной влажности.

Уплотнение начинают от кромки существующей насыпи. Последующими проходами, смещаясь на 1/3 ширины катка, уплотняют полосы у края насыпи по челночной схеме с разворотом на съездах с насыпи до достижения коэффициента уплотнения грунта 0,95.

#### **3.4.7. Планировка верха и откосов земляного полотна**

Планировка верха земляного полотна выполняется автогрейдером ДЗ-98 по круговой схеме движения от бровок к оси земляного полотна. за два прохода по одному следу.

Перед началом работ автогрейдер устанавливают так, чтобы его крайние колеса, ближайšie к бровке земляного полотна, находились на расстоянии 0,8 - 1,0 м от нее. Отвал устанавливают в рабочее положение с одновременным выдвигением его к бровке на 0,8 - 1,0 м.

Угол захвата ножа автогрейдера должен составлять при первом проходе - 50°, при втором - 55°, а угол наклона соответствовать проектному поперечному профилю.

Перекрытие следов при планировке верха земляного полотна 0,5 м.

Планировку откосов выполняют экскаватором.

Перед началом планировки откоса восстанавливают положение оси и бровок земляного полотна в плане и продольном профиле колышками через 20 м, обозначают подошву насыпи и устанавливают откосники-шаблоны, фиксирующие проектный профиль откоса.

Работу по планировке откоса выполняют с верхней стоянки экскаватора.

Экскаватор устанавливают на обочине, движение рабочего органа осуществляется снизу вверх.

Стрелу экскаватора устанавливают перпендикулярно линии бровки.

После планировки откоса на участке стоянки экскаватор перемещают по фронту работ на 2 м и планируют следующий участок, перекрывая предыдущий след на 1/3 ширины планировочной рамы.

Откосы насыпи должны иметь поперечный уклон согласно проекта, в зависимости от участков.

Откосы выемки планируют за 3 прохода экскаватора по участку работ:

I – при первом проходе (верхняя стоянка экскаватора) планируют верхнюю часть откоса;

II – при втором проходе (нижняя стоянка экскаватора) – среднюю;

III – при третьем (нижняя стоянка экскаватора) – нижнюю.

После планировки на одном месте экскаватор перемещают вдоль бровки откоса на 2 м и планируют очередной участок, перекрывая предыдущий на 30-50 см. Излишки грунта, осыпавшиеся к подошве откоса в процессе планировки, разравнивают вдоль подошвы откоса.

На всех стадиях планировки осуществляют контроль за ровностью поверхности и соблюдением необходимого уклона откоса.

Общая площадь планировки откосов составляет:

$$S_{откосов} = 224010 \text{ м}^2; \quad (21)$$

Объем на 1 п.м.:

$$S_{откосов} \text{ п.м.} = \frac{224010}{9288} = 24 \text{ м}^2. \quad (22)$$

Площадь планировки верха земляного полотна:

$$S_{верх.п.} = 283784 \text{ м}^2; \quad (23)$$

Объем на 1 п.м.:

$$S_{откосов} \text{ п.м.} = \frac{283784}{9288} = 31 \text{ м}^2. \quad (24)$$

#### 3.4.8. Укрепительные работы

На этапе устройства укрепления откосов почвенно–растительным грунтом с посевом трав следует выполнять работы:

- надвигка и разравнивание растительного грунта  $h_{сл} = 15$  см бульдозером;
- посев многолетних трав вручную;
- разравнивание и планировка граблями;
- полив водой.

После выполнения мероприятий по планировке, необходимо восстановить целостность плодородного слоя, распределяя почвенно-растительный грунт по откосам.

Для устранения, образовавшихся в результате изначального, грубого распределения плодородного слоя неровностей, необходимо произвести окончательную планировку.

На откосы выемки плодородный слой наносят бульдозером из заготовленных ранее буртов.

После окончательного разравнивания поверхность слоя не должна иметь впадин.

Общий объем надвигаемого растительного грунта:

$$V_{укрел.} = 37152 м^3; \quad (25)$$

Объем на 1 п.м.:

$$V_{укрел.} 1п.м. = \frac{37152}{9288} = 4,0 м^3. \quad (26)$$

### 3.4.9. МДО на возведение насыпи высотой $h=4,84$ м из грунта выемки ПК 33+00

Таблица 2 – МДО на возведение насыпи

№	Наименование технических операций	Источник обоснования норм выработки	Ед. Изм.	Объем работ на захватку (42 м)	Производительность машин	кол-во машин	Загруженность машин
1	Снятие ПРС	ГЭСН 01-01-032	м <sup>3</sup>	378	1299	1	0,30
2	Планировка естественного основания бульдозером за 5 прохода по 1 следу	ГЭСН 01-01-036	м <sup>2</sup>	1260	8000	1	0,16
3	Уплотнение основания катком за 10 прохода по 1 следу	Расчет	м <sup>2</sup>	1260	4545	1	0,29
4	Разработка грунта 4 группы экскаватором оборудованным обратной лопатой	ЕНиР Е2-1-9	м <sup>3</sup>	2130	710	3	1,0

Продолжение таблицы 2

5	Транспортировка грунта в насыпь	Расчет	м <sup>3</sup>	2130	450	5	0,95
6	Послойное разравнивание грунта бульдозером 108 л.с.	ГЭСН 01-01-016	м <sup>3</sup>	2130	2519	1	0,85
7	Послойное уплотнение грунта катком на пневмошинах ДУ - 16 25т за 10 проходов по одному следу	ЕНиР Е2-1-29 таб. 4	м <sup>3</sup>	2130	1961	2	0,54
8	Планировка верха ЗП бульдозером за 5 прохода по одному следу	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	1302	8000	1	0,16
9	Планировка откосов насыпи бульдозером	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	1008	14925	1	0,07
10	Надвижка растительного грунта бульдозером	ГЭСН 01-01-032	м <sup>3</sup>	168	1311	1	0,13
11	Укрепление откосов гидропосевом.	ГЭСН 01-02-042	м <sup>2</sup>	1008	4854	1	0,21

**3.4.10. МДО на разработку выемки  $h_{\text{раб}}=1,14$  экскаватором и транспортировкой автосамосвалами в насыпь, ПК 25+00**

Таблица 3 – МДО на разработку выемки

№	Наименование технических операций	Источник обоснования норм выработки	Ед. Изм.	Объем работ на захватку (33 м)	Производительность машин	кол-во машин	Загруженность машин
1	Снятие ПРС	ГЭСН 01-01-032	м <sup>3</sup>	297	1299	1	0,23

Продолжение таблицы 3

2	Разработка грунта 4 группы экскаватором оборудованным обратной лопатой с погрузкой в автосамосвалы	ЕНиР Е2-1-9	м <sup>3</sup>	2130	710	3	1,0
3	Транспортировка грунта в насыпь	Расчет	м <sup>3</sup>	2130	350	7	0,87
4	Зачистка откосов	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	792	10 000	1	0,08
5	Планировка верха земляного плотна бульдозером за 5 проходов по одному следу	ГЭСН 01-02-027	м <sup>2</sup>	1023	8000	1	0,13
6	Планировка откосов выемки бульдозером	ГЭСН 01-02-027	м <sup>3</sup>	792	14925	1	0,05
7	Нарезка кюветов автогрейдером	ЕНиР Е2-1-43	м <sup>3</sup>	56	381	1	0,15
8	Уплотнение верха ЗП пневмокатком за 10 проходов по одному следу	ЕНиР Е2-1-29	м <sup>2</sup>	1023	4545	1	0,23
9	Надвижка ПРГ на откосы бульдозером	ГЭСН 01-01-032	м <sup>2</sup>	132	1311	1	0,10
10	Укрепление откосов гидропосевом	ГЭСН 01-02-042	м <sup>2</sup>	792	4854	1	0,16

### 3.5. Строительство дорожной одежды

Работы по устройству дорожной одежды ведутся по готовому земляному полотну.

Объем работ:

- устройство дополнительного слоя основания из щебеночно-песчаной смеси С4 (толщиной 0,2 м) - 59682 м<sup>3</sup>;

- устройство нижнего слоя основания из щебеночно-песчаной смеси обработанной органическим вяжущим (толщиной 0,15 м) - 186208,37 м<sup>2</sup>;
- устройство верхнего слоя основания (толщ. 0,08 м) из асфальтобетона пористого из горячей крупнозернистой щебеночной смеси II марки - 180605 м<sup>2</sup>;
- устройство двух слоев асфальтобетонного покрытия, в том числе:
  - нижний слой - асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси, I марки толщ. 0,07 м - 180605 м<sup>2</sup>;
  - верхний слой - асфальтобетон плотный из щебеночно-мастичной мелкозернистой смеси (ЩМА-15) по ГОСТ 31015-2002 толщиной слоя 0,05 см - 180605 м<sup>2</sup>.

Готовые асфальтобетонные, а так же органоминеральные смеси для устройства дорожной одежды поставляются с АБЗ, который находится в 9 км от ПК82+00 влево. Бурты инертных материалов, для слоев основания дорожной одежды, располагаются на расстоянии в 0,3 км влево от ПК69+00.

### 3.5.1. Расчет потребности в материалах

Таблица 4 – ведомость потребности в материалах

№	Наименование материала	Источник обоснования расхода	Ед. изм.	Потребность в материалах		
				на 1 п.м.	на захватку	на всю трассу (4178 м)
Устройство верхнего слоя земляного полотна из ГПС, hслоя=0,25 м, Lзахв.=140 м.						
1	ГПС	расчет	м <sup>3</sup>	8,51	1191	78530
2	Вода		м <sup>3</sup>	0,49	69	4522
Устройство дополнительного слоя основания из ЩПС С-4, hслоя=0,20 м, Lзахв.=120 м.						
3	ЩПС	расчет	м <sup>3</sup>	6,90	828	63673
4	Вода		м <sup>3</sup>	0,40	48	3691
Устройство нижнего слоя основания из ЩПС, обработанной органическим вяжущим, hслоя=0,15 м, Lзахв.=90 м.						
5	Битум для подгрунтовки основания	СП 78.13330.2012, п.12.3.2	л	16,44	1480	151708

Продолжение таблицы 4

6	Органо-минеральная смесь	расчет	т	6,70	603	61828
Устройство верхнего слоя основания из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки II, hслоя=0,08 м, Lзахв.=160 м.						
7	Битум для подгрунтовки основания	СП 78.13330. 2012, п.12.3.2	л	6,03	965	55645
8	Крупнозернистая пористая асфальтобетонная смесь Марка II	расчет	т	3,61	578	33313
Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки I, hслоя=0,07 м, Lзахв.=180 м.						
9	Битум для подгрунтовки основания	СП 78.13330. 2012, п.12.3.2	л	5,85	1053	53984
10	Крупнозернистая пористая асфальтобетонная смесь Марка I	расчет	т	3,16	569	29160
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, hслоя=0,05 м, Lзахв.=200 м.						
11	Битум для подгрунтовки нижнего слоя	СП 78.13330. 2012, п.12.3.2	л	5,85	1170	53984
12	Щебеночно-мастичная асфальтобетонная смесь	расчет	т	2,40	480	22147
Устройство присыпных обочин из гравийно-песчаной смеси С-5, Lзахв.=200 м.						
13	ГПС	расчет	м <sup>3</sup>	1,33	266	12273
14	Вода		м <sup>3</sup>	0,07	14	646
Устройство присыпных обочин из щебеночно-песчаной смеси С-2, Lзахв.=200 м.						
15	ЩПС	расчет	м <sup>3</sup>	1,23	246	11350
16	Вода		м <sup>3</sup>	0,07	14	646



### 3.5.2. Расчет основных объемов работ

Таблица 5 – ведомость основных объемов работ

№ операции	Наименование операции	Ед. изм.	Объем работ		
			на 1 п.м.	на захватку	на всю трассу (9228 м)
Подготовка верха земляного полотна, Lзахв.=140 м.					
1	Планировка верха земляного полотна	м <sup>2</sup>	27,90	3906	257461
2	Доуплотнение верха земляного полотна	м <sup>2</sup>	27,90	3906	257461
Устройство верхнего слоя земляного полотна из ГПС, hслоя=0,25 м, Lзахв.=140 м.					
3	Погрузка ГПС экскаватором в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	8,51	1191	78530
4	Транспортировка гравелистого грунта с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	8,51	1191	78530
5	Разравнивание гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	27,15	3801	250540
6	Увлажнение гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	27,15	3801	250540
7	Уплотнение гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	27,15	3801	250540
Устройство дополнительного слоя основания из ЦПС С-4, hслоя=0,20 м, Lзахв.=120 м.					
8	Погрузка гравелистого грунта экскаватором в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	6,90	828	63673
9	Транспортировка гравелистого грунта с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	6,90	828	63673
10	Разравнивание гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	26,55	3186	245003
11	Увлажнение гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	26,55	3186	245003
12	Уплотнение гравелистого грунта	м <sup>2</sup>	26,55	3186	245003

Продолжение таблицы 5

Устройство нижнего слоя основания из ЩПС, обработанной органическим вяжущим, hслоя=0,15 м, Lзахв.=90 м.					
13	Приготовление органо-минеральной смеси в смесительной установке с погрузкой в автосамосвалы	тн	6,7	588	61828
14	Транспортировка органо-минеральной смеси автосамосвалами	тн	6,7	588	61828
15	Подгрунтовка основания автогудронатором	м <sup>2</sup>	20,55	1850	189635
16	Укладка органо-минеральной смеси асфальтоукладчиком	м <sup>2</sup>	20,55	1850	189635
17	Уплотнение органо-минеральной смеси катком	м <sup>2</sup>	20,55	1850	189635
Устройство верхнего слоя основания из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки II, hслоя=0,08 м, Lзахв.=160 м.					
18	Очистка основания от пыли и грязи	м <sup>2</sup>	20,10	3216	185483
19	Розлив вяжущего	л	6,03	964,8	55645
20	Приготовление асфальтобетонной смеси	т	3,61	577,6	33313
21	Транспортирование асфальтобетонной смеси	т	3,61	577,6	33313
22	Распределение смеси укладчиком	м <sup>2</sup>	19,50	3120	179946
23	Прикатка смеси	м <sup>2</sup>	19,50	3120	179946
24	Уплотнение слоя тяжелыми катками	м <sup>2</sup>	19,50	3120	179946
Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки I, hслоя=0,07 м, Lзахв.=180 м.					
25	Очистка основания от пыли и грязи	м <sup>2</sup>	19,50	3510	179946
26	Розлив вяжущего	л	5,85	1053	53984
27	Приготовление асфальтобетонной смеси	т	3,16	568,8	29160
28	Транспортирование асфальтобетонной смеси	т	3,16	568,8	29160
29	Распределение смеси укладчиком	м <sup>2</sup>	19,50	3510	179946
30	Прикатка смеси	м <sup>2</sup>	19,50	3510	179946
31	Уплотнение слоя тяжелыми катками	м <sup>2</sup>	19,50	3510	179946

Продолжение таблицы 5

Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, hслоя=0,05 м, Lзахв.=200 м.					
32	Очистка нижнего слоя от пыли и грязи	м <sup>2</sup>	19,50	3900	179946
33	Розлив вяжущего	л	5,85	1170	53984
34	Приготовление асфальтобетонной смеси	т	2,40	480	22147
35	Транспортирование асфальтобетонной смеси	т	2,40	480	22147
36	Распределение смеси укладчиком	м <sup>2</sup>	19,50	3900	179946
37	Прикатка смеси	м <sup>2</sup>	19,50	3900	179946
38	Уплотнение слоя тяжелыми катками	м <sup>2</sup>	19,50	3900	179946
Устройство присыпных обочин из гравийно-песчаной смеси С-5, Lзахв.=200 м.					
39	Погрузка гравийно-песчаной смеси экскаватором в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	1,33	266	12273
40	Транспортировка гравийно-песчаной смеси с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	1,33	266	12273
41	Разравнивание гравийно-песчаной смеси смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368
42	Увлажнение гравийно-песчаной смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368
43	Уплотнение гравийно-песчаной смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368
Устройство присыпных обочин из щебеночно-песчаной смеси С-2, Lзахв.=200 м.					
44	Погрузка щебеночно-песчаной смеси экскаватором в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	1,23	246	11350
45	Транспортировка щебеночно-песчаной смеси с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	1,23	246	11350
46	Разравнивание щебеночно-песчаной смеси смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368
47	Увлажнение щебеночно-песчаной смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368
48	Уплотнение щебеночно-песчаной смеси	м <sup>2</sup>	6,00	1200	55368

### 3.5.3. Определение производительности строительной техники, при 10-и часовой рабочей смене

1 Производительность автогрейдера среднего типа при планировке верха земляного полотна (E2-1-37):

$$П = \frac{1000 \cdot 10}{0,17 \cdot 4} = 14705 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (26)$$

2 Прикатка верха земляного полотна катком за 8 проходов по одному следу (E2-1-29):

$$П = \frac{1000 \cdot 10}{0,88 + 0,13 \cdot 4} = 7143 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (27)$$

3 Производительность экскаватора  $V_k = 1,6$  м<sup>3</sup> при разработке ПГС из бурта, расположенного на расстоянии в 0,3 км влево от ПК69+00, с погрузкой в автосамосвалы (E2-1-9):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,84} = 1190 \text{ м}^3 / \text{см} \quad (28)$$

4 Производительность автосамосвала, при транспортировке на среднее расстояние 6 км, с выгрузкой на земляное полотно ПГС (расчет):

$$П = \frac{T_c \cdot K_n \cdot q \cdot \kappa_z \cdot \kappa_g}{2 \frac{L_{cp}}{U_{cp}} + t_{np}} = \frac{10 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 18}{2 \cdot \frac{3}{30} + 0,12} = 506 \text{ т} / \text{см} \quad (29)$$

С учетом насыпной массы грунта  $\gamma = 1,7$  тн/м<sup>3</sup>:

$$П = \frac{506}{1,7} = 297 \text{ м}^3 / \text{см}. \quad (30)$$

5 Производительность при разравнивании ГПС автогрейдером среднего типа (E17-1):

$$П = \frac{10 \cdot 100}{0,11} = 9090 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (31)$$

6 Производительность при уплотнении слоя катком (за 4 прохода по одному следу) (E17-3):

$$П = \frac{10 \cdot 100}{0,14} = 7143 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (32)$$

7 Производительность катка (за 15 проходов по одному следу) при уплотнении слоя ГПС (E2-1-31):

$$П = \frac{10 \cdot 1000}{0,79 + 0,14 \cdot 11} = 4290 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (33)$$

8 Производительность экскаватора  $V_k = 1,25 \text{ м}^3$  при разработке ЩПС в карьере с погрузкой в автосамосвалы (Е2-1-9):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{1,2} = 833 \text{ м}^3 / \text{см} \quad (34)$$

9 Производительность автосамосвала, при транспортировке на среднее расстояние 6 км, с выгрузкой на земляное полотно ЩПС (расчет):

$$П = \frac{T_c \cdot K_n \cdot q \cdot \kappa_z \cdot \kappa_e}{2 \frac{L_{cp}}{U_{cp}} + t_{np}} = \frac{10 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 18}{2 \cdot \frac{3}{30} + 0,15} = 460 \text{ м} / \text{см} \quad (35)$$

С учетом насыпной массы грунта  $\gamma = 1,7 \text{ тн} / \text{м}^3$ :

$$П = \frac{460}{1,7} = 270 \text{ м}^3 / \text{см}. \quad (36)$$

10 Производительность при разравнивании ЩПС автогрейдером среднего типа (Е17-1):

$$П = \frac{10 \cdot 100}{0,13} = 7692 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (37)$$

11 Производительность катка при уплотнении слоя ЩПС (за 4 прохода по одному следу) (Е17-3):

$$П = \frac{10 \cdot 100}{0,14} = 7142 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (38)$$

12 Производительность катка (за 15 проходов по одному следу) при уплотнении слоя ЩПС (Е2-1-31):

$$П = \frac{10 \cdot 1000}{0,79 + 0,14 \cdot 11} = 4292 \text{ м}^2 / \text{см} \quad (39)$$

13 Приготовление органоминеральной и крупнозернистой асфальтобетонной смеси в смесительной установке с погрузкой в автосамосвалы (Е17-63):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{1,7} = 588 \text{ м} / \text{см} \quad (40)$$

Приготовление мелкозернистой асфальтобетонной смеси в смесительной установке с погрузкой в автосамосвалы (Е17-63):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{12,0} = 500 \text{ м/см} \quad (41)$$

14 Транспортировка органоминеральной и асфальтобетонных смесей автосамосвалами на расстояние с выгрузкой в бункер асфальтоукладчика (расчет):

$$П = \frac{T_c * K_n * q * \kappa_z * \kappa_g}{2 \frac{L_{cp}}{U_{cp}} + t_{np}} = \frac{10 * 1 * 0,9 * 15}{2 * \frac{9}{30} + 0,27} = 155 \text{ м/см} \quad (42)$$

15 Укладка органоминеральной смеси асфальтоукладчиком ДС-48 (Е17-6):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,27} = 3700 \text{ м}^2/\text{смену} \quad (43)$$

Укладка асфальтобетонной смеси асфальтоукладчиком ДС-48 (Е17-6):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,17} = 5880 \text{ м}^2/\text{смену} \quad (44)$$

16 Производительность катка при подкатке слоя за 4 проходов по одному следу (Е17-7):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,25} = 4000 \text{ м}^2/\text{смену} \quad (45)$$

17 Производительность катка массой 10 тн. при уплотнении слоя за 8 проходов по одному следу (Е17-7):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,86/17 * 8} = 2469 \text{ м}^2/\text{смену} \quad (46)$$

18 Производительность катка массой 10 тн. при уплотнении слоя за 8 проходов по одному следу (Е17-7):

$$П = \frac{100 \cdot 10}{0,61/17 * 8} = 3484 \text{ м}^2/\text{смену} \quad (47)$$

### 3.5.4. Определение длины сменной захватки

При устройстве слоев покрытия и основания из асфальтобетонной и органоминеральной смесей в качестве ведущей машины принимаем установку Д-645 для приготовления асфальтобетонных смесей.

Длина сменной захватки при устройстве верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{500}{2,4} = 200 \text{ п.м. / см} \quad (48)$$

Длина сменной захватки при устройстве нижнего слоя покрытия из крупнозернистой асфальтобетонной смеси I марки:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{588}{3,16} = 180 \text{ п.м. / см} \quad (49)$$

Длина сменной захватки при устройстве верхнего слоя основания из крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{588}{3,61} = 160 \text{ п.м. / см} \quad (50)$$

Длина сменной захватки при устройстве нижнего слоя основания из органоминеральной смеси:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{588}{6,7} = 90 \text{ п.м. / см} \quad (51)$$

При устройстве дополнительного слоя основания из ЩПС в качестве ведущей машины принимаем экскаватор  $V_k = 1,25 \text{ м}^3$ :

Длина сменной захватки:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{833}{6,90} = 120 \text{ п.м. / см} \quad (52)$$

При устройстве верхнего слоя земляного полотна из гравийно-песчаной смеси в качестве ведущей машины принимаем экскаватор  $V_k = 1,6 \text{ м}^3$ :

Длина сменной захватки:

$$l_{ззах.} = \frac{P_{в.м.}}{Q_{1п.м.}} = \frac{1190}{8,51} = 140 \text{ п.м. / см} \quad (53)$$

### 3.5.5. Указания по технологии производства работ

Устройство основания начинают только после приемки готового земляного полотна на участке длиной не менее 500 м. Земляное полотно должно быть полностью уплотнено.

При работах должна соблюдаться техника безопасности:

- Необходимо оградить участок работ и наметить безопасную зону.

- К управлению машинами допускаются только лица, достигшие 18 лет, имеющие право на управление машиной, признанные годными к данной работе и знающие требования безопасного поведения работ.

- При работе на машинах запрещается: работать на неисправных машинах; работать в темное время без освещения рабочего места; смазывать, регулировать, ремонтировать части машин, находящихся в движении; подносить близко к машинам огонь и курить при их заправке топливом и смазочными материалами.

- Дистанция между двумя движущимися друг за другом машин должна быть не менее 10м.

- При устройстве дорожных оснований комплектом машин дорожным рабочим, обслуживающим эти машины, запрещается: во время работы машин регулировать толщину укладываемого слоя, а также регулировать виброплиты, поправлять или менять ремни вибраторов; подниматься в кузов автосамосвала при затрудненной выгрузке смеси; кузов авто-самосвала разрешается очищать только с помощью специальных скребков или лопат с ручкой длиной не менее 2 м, стоя на земле; находиться в зоне работающих машин, лежать или сидеть на проезжей части дороги и поблизости от мест движения машин; выходить за установленные ограждения рабочей зоны строительного участка на открытую полосу движения транспортных средств.



### 3.5.6. МДО на устройство дорожной одежды

Таблица 6 – МДО на устройство дорожной одежды

№ операции	№ захватки	Источник обоснования норм выработки	Наименование операции	Ед. изм.	Объем работ на захватку	Производительность машины	Потребное количество		Коэф-т загрузки
							машино-смен	машин	
Подготовка верха земляного полотна, длина захватки - 140 м									
1	1	E2-1-37	Планировка верха земляного полотна автогрейдером ДЗ-31-1 (110 л.с.) за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3906	14705	0,27	1	0,27
2	1	E2-1-29	Доуплотнение верха земляного полотна катком ДУ-16 массой 25 т. за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3906	7143	0,55	1	0,55
Устройство верхнего слоя земляного полотна из ГПС, hслоя=0,25 м, Lзахв.=140 м.									
3		E2-1-9	Погрузка ГПС экскаватором, оборудованным обратной лопатой, с емкостью ковша 1,6 м <sup>3</sup> в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	1191	1190	1,00	1	1,00
4		расчет	Транспортировка гравелистого грунта автосамосвалами грузоподъемностью 18 тн на среднее расстояние 3 км с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	1191	297	4,0	4	1,00

Продолжение таблицы 6

5	2	E17-1	Разравнивание гравелистого грунта автогрейдером ДЗ-31-1(110 л.с.)	м <sup>2</sup>	3801	9090	0,42	1	0,42
6	2	расчет	Подвоз воды и увлажнение гравелистого грунта ПМ-130	м <sup>3</sup>	69	61	1,12	2	0,56
7	3	E17-3	Уплотнение слоя легким катком ДУ-47 за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3801	7143	0,53	1	0,53
8	3	E2-1-31	Уплотнение слоя катком на пневмошинах ДУ-29 массой 30 т. за 15 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3801	4290	0,89	1	0,89
Устройство дополнительного слоя основания из ЩПС С-4, hслоя=0,20 м, Lзахв.=120 м.									
9		E2-1-9	Погрузка ЩПС экскаватором, оборудованным обратной лопатой, с емкостью ковша 1,25 м <sup>3</sup> в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	828	833	0,99	1	0,99
10		расчет	Транспортировка ЩПС автосамосвалами грузоподъемностью 18 тн на среднее расстояние до 3 км с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	828	270	3,07	4	0,77

Продолжение таблицы 6

11	4	E17-1	Разравнивание ЩПС автогрейдером ДЗ-31-1(110 л.с.)	м <sup>2</sup>	3186	7692	0,41	1	0,41
12	4	расчет	Подвоз воды и увлажнение песчано-гравийной смеси ПМ-130	м <sup>3</sup>	48	61	0,79	1	0,79
13	5	E17-3	Уплотнение слоя легким катком ДУ-47 за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3186	7142	0,45	1	0,45
14	5	E2-1-31	Уплотнение слоя катком на пневмошинах ДУ-29 массой 30 т. за 15 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3186	4292	0,74	1	0,74
Устройство нижнего слоя основания из ЩПС, обработанной органическим вяжущим, h <sub>слоя</sub> =0,15 м, L <sub>захв.</sub> =90 м.									
15	6	E17-5, E17 табл. 4	Подгрунтовка основания автогудронатором ДС-40 при транспортировке битума на 9 км	т	1,48	21	0,07	1	0,07
16		E17-62	Приготовление органоминеральной смеси в установке Д-95	т	588	588	1,00	1	1,00

Продолжение таблицы 6

17		расчет	Транспортировка смеси автосамосвалами грузоподъемностью 15 т на расстояние до 9 км с выгрузкой в бункер укладчика	т	588	155	3,79	4	0,95
18	6	E17-6	Укладка органоминеральной смеси укладчиком ДС-48	м <sup>2</sup>	1850	3700	0,50	1	0,50
19	6	E17-7	Подкатка слоя катком массой 6 т за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	1850	4000	0,46	1	0,46
20	6	E17-7	Уплотнение слоя катком массой 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	1850	2469	0,75	1	0,75
21	6	E17-7	Уплотнение слоя катком массой свыше 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	1850	3484	0,53	1	0,53
Устройство верхнего слоя основания из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки II, hслоя=0,08 м, Lзахв.=160 м.									
22	7	E20-1	Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой	м <sup>2</sup>	3120	26667	0,12	1	0,12

Продолжение таблицы 6

23	7	E17-5, E17 табл. 4	Подгрунтовка основания автогудронатором ДС-40 при транспортировке битума на 9 км	т	0,96	21	0,05	1	0,05
24		E17-62	Приготовление крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси в установке Д-95	т	578	588	0,98	1	0,98
25		расчет	Транспортировка асфальтобетонной смеси автосамосвалами грузоподъемностью 15 т на расстояние до 9 км с выгрузкой в бункер укладчика	т	578	155	3,73	4	0,93
26	7	E17-6	Укладка асфальтобетонной смеси укладчиком ДС-48	м <sup>2</sup>	3120	5880	0,53	1	0,53
27	7	E17-7	Подкатка слоя катком массой 6 т за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3120	4000	0,78	1	0,78
28	7	E17-7	Уплотнение слоя катком массой 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3120	2469	1,26	2	0,63

Продолжение таблицы 6

29	7	E17-7	Уплотнение слоя катком массой свыше 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3120	3484	0,90	1	0,90
Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси Марки I, hслоя=0,07 м, Lзахв.=180 м.									
30	8	E20-1	Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой	м <sup>2</sup>	3900	26667	0,15	1	0,15
31	8	E17-5, E17 табл. 4	Подгрунтовка основания автогудронатором ДС-40 при транспортировке битума на 9 км	т	1,05	21	0,05	1	0,05
32		E17-62	Приготовление крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси в установке Д-95	т	480	588	0,82	1	0,82
33		расчет	Транспортировка асфальтобетонной смеси автосамосвалами грузоподъемностью 15 т на расстояние до 9 км с выгрузкой в бункер укладчика	т	480	155	3,10	4	0,77
34	8	E17-6	Укладка асфальтобетонной смеси укладчиком ДС-48	м <sup>2</sup>	3900	5880	0,66	1	0,66

Продолжение таблицы 6

35	8	E17-7	Подкатка слоя катком массой 6 т за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	4000	0,98	1	0,98
36	8	E17-7	Уплотнение слоя катком массой 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	2469	1,58	2	0,79
37	8	E17-7	Уплотнение слоя катком массой свыше 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	3484	1,12	2	0,56
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси, hслоя=0,05 м, Lзахв.=200 м.									
38	9	E20-1	Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой	м <sup>2</sup>	3900	26667	0,15	1	0,15
39	9	E17-5, E17 табл. 4	Подгрунтовка основания автогудронатором ДС-40 при транспортировке битума на 9 км	т	0,48	21	0,02	1	0,02
40		E17-62	Приготовление крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси в установке Д-95	т	480	500	0,96	1	0,96

Продолжение таблицы 6

41		расчет	Транспортировка асфальтобетонной смеси автосамосвалами грузоподъемностью 15 т на расстояние до 9 км с выгрузкой в бункер укладчика	т	480	155	3,10	4	0,77
42	9	E17-6	Укладка асфальтобетонной смеси укладчиком ДС-48	м <sup>2</sup>	3900	5880	0,66	1	0,66
43	9	E17-7	Подкатка слоя катком массой 6 т за 4 прохода по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	4000	0,98	1	0,98
44	9	E17-7	Уплотнение слоя катком массой 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	2469	1,58	1	1,58
45	9	E17-7	Уплотнение слоя катком массой свыше 10 т за 8 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	3900	3484	1,12	1	1,12
Устройство присыпных обочин из гравийно-песчаной смеси С-5, Lзахв.=200 м.									
46		E2-1-9	Погрузка ГПС экскаватором, оборудованным обратной лопатой, с емкостью ковша 1,6 м <sup>3</sup> в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	266	1190	0,22	1	0,22



Продолжение таблицы 6

47		расчет	Транспортировка гравелистого грунта автосамосвалами грузоподъемностью 18 тн на среднее расстояние 3 км с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	266	297	0,9	1	0,90
48	10	E17-1	Разравнивание ГПС автогрейдером ДЗ-31-1(110 л.с.)	м <sup>2</sup>	1200	6153	0,20	1	0,20
49	10	расчет	Подвоз воды и увлажнение песчано-гравийной смеси ПМ-130	м <sup>3</sup>	14	49	0,29	1	0,29
50	10	E2-1-31	Уплотнение слоя катком на пневмошинах ДУ-29 массой 30 т. за 15 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	1200	3433	0,35	1	0,35
Устройство присыпных обочин из щебеночно-песчаной смеси С-2, Lзахв.=200 м.									
51		E2-1-9	Погрузка ГПС экскаватором, оборудованным обратной лопатой, с емкостью ковша 1,6 м <sup>3</sup> в автосамосвалы	м <sup>3</sup>	246	833	0,30	1	0,30
52		расчет	Транспортировка гравелистого грунта автосамосвалами грузоподъемностью 18 тн на среднее расстояние 3 км с выгрузкой на земляное полотно	м <sup>3</sup>	246	270	0,9	1	0,91

Продолжение таблицы 6

53	10	Е17-1	Разравнивание ГПС автогрейдером ДЗ-31-1(110 л.с.)	м <sup>2</sup>	1200	6153	0,20	1	0,20
54	10	расчет	Подвоз воды и увлажнение песчано-гравийной смеси ПМ-130	м <sup>3</sup>	14	49	0,29	1	0,29
55	10	Е2-1-31	Уплотнение слоя катком на пневмошинах ДУ-29 массой 30 т. за 15 проходов по одному следу	м <sup>2</sup>	1200	3433	0,35	1	0,35

### **3.5.7. Составление технологической схемы потока**

Составляя технологическую схему, решаем задачу организации линейных работ, обеспечивающей правильную технологию и взаимосвязанную работу механизмов во всём потоке.

Следует стремиться к организации работ, обеспечивающей максимальную загрузку машин и механизмов, участвующих в процессе строительства дорожной одежды. Повышение коэффициента использования машин во времени должно производиться за счёт применения их на нескольких захватках.

Технологическая схема потока приведена на листе 9.

## **4. Разработка линейного календарного графика**

Линейный календарный график разрабатываем на весь участок дороги. С помощью него увязывается работа всех звеньев и отрядов в расчётные сроки. При построении графика учитываем сроки производства работ по всем слоям дорожной одежды, технологические перерывы, время на развёртывание частных потоков, а также выбранное направление движения и начало движения потока.

## **5. Экономическая часть**

Исходными данными для составления сметных расчетов являются:

- ведомости объемов работ; спецификации.

Расчет произведен в сметной системе программного комплекса АВС-4РС.

Сметная документация разработана в сметных нормах и ценах нормативной базы ценообразования 2001 г. с применением ФЕР-2001 г. (редакция 2009 г.), по состоянию на 01.01.2000 г.

При отсутствии единичной стоимости материалов в ценах базисного периода были подобраны прайс-листы.

Сводный сметный расчет составлен в базисном уровне цен с последующим пересчетом в текущий уровень цен (1 квартал 2017 г.).

Для определения текущей стоимости строительства дороги сводного сметного расчета на 1 квартал 2017 г. были использованы индексы согласно письму Минрегиона России №8802-ХМ/09 от 20.03.2017 г.:

- на строительно-монтажные работы – 7,35;
- на оборудование – 3,93;
- на прочие работы и затраты – 9,98;
- на изыскательские работы и затраты – 3,99;
- на проектные работы – 3,99;
- на пусконаладочные работы – 14,32.

Накладные расходы приняты по видам работ согласно МДС 81-33.2004 и письму Федерального Агентства от 31.01.2005 г.,

Сметная прибыль – согласно МДС 81-25.2001 и письму от 18.11.2004 г. №АП-5536/06.

В сводный сметный расчет включены затраты на временные здания и сооружения в размере -  $4,1\% \times 0,8 = 3,28\%$  от стоимости строительно-монтажных работ глав с 1 по 7 согласно ГСН 81-05-01-2001 п.3.5.2.

Прочие затраты приняты в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории РФ»:

Затраты на добровольное страхование, в том числе строительных рисков определены в размере 1% от стоимости СМР согласно МДС 81-35.2004 п.9.9;

Затраты по доставке рабочих на объект – расчетные.

Затраты на проведение авторского надзора - 0,2% согласно МДС 81-35.2004 прилож.8 п.12.3

Расходы на непредвиденные работы и затраты приняты в размере 3% .

Сметная стоимость реконструкции автомобильной дороги составила:

- в базисном уровне цен (на 01.01.2000) – 215422,24 тыс. рублей,

в том числе:

СМР 202 827,53 тыс. рублей;

оборудование 303,51 тыс. рублей;

прочие работы 12 291,20 тыс. рублей.

- в текущем уровне цен на 1 квартал 2017 года – 1 617 677,31 тыс. рублей,

в том числе:

СМР 1 490 783,23 тыс. рублей;

оборудование 4 227,90 тыс. рублей;

прочие работы 122 666,18 тыс. рублей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были определены объёмы основных работ по устройству земляного полотна и дорожной одежды для реконструкции на участке км 389+000 – км 397+000 автомобильной дороги Р-257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией. По объёмам работ скомплектован рациональный отряд строительной техники, построен план потока.

Также был сделан выбор рационального метода производства работ по строительству земляного полотна с определением зон действия каждого отряда МДО. На основании этого был построен график распределения земляных масс.

На основании расчётов был принят вахтовый поточный метод организации работ с 10-и часовой рабочей сменой и построен линейно-календарный график.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета, и магистратуры (ПВД ПГИАВ – 2016). Принято на заседании Учёного совета СФУ 25.01.2015 (протокол №1). – Красноярск, 2016.
2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014.–60с.
3. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*. Введ. 01.07.2013. – Москва. Госстрой России, 2012
4. 5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23.01-99\*. Введ. с 01.01.2013. – Москва. Минстрой России, 2012.
5. 8. ТЕР 81-02-27-2001 Территориальные единичные расценки для определения стоимости строительства. Сборник №27 Автомобильные дороги. – Красноярск. Администрация Красноярского края, 2004.
6. ГОСТ 9128-13 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. Введ. 01.11.2014. – Москва. Стандартиформ, 2014.
7. Каменецкий Б.И., Кошкин И.Г. Организация строительства автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1991.
8. Строительство автомобильных дорог: Справочник инженера – дорожника /В.А. Бочин, М.И. Вейцман, Е.М. Зейгер и др. М.: Транспорт, 1980.
9. ВСН 10 – 72. Технологические схемы комплексной механизации основных видов дорожно – строительных работ / М.: Транспорт, 1974.
- 10 ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы / М.: Стройиздат, 1989г
11. ЕНиР. Сборник Е17. Строительство автомобильных работ. М.: Стройиздат 1989.

## СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

*Строительства и реконструкции участков автомобильной дороги М-54 "Енисей" - от Красноярска через Абакан, Кызыл до границы с Монголией. Реконструкция автомобильной дороги Р-257 «Енисей» Красноярск – Абакан – Кызыл – граница с Монголией на участке км 389+000 – км 397+000, Республика Хакасия.*

*составлен в ценах по состоянию на 01.01.2000 г.*

№ п/п	Обоснование	Наименование глав, работ и затрат	Сметная стоимость тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс руб
			Строит. работы	монтаж. работы	оборуд. производ. инвент.	прочих работ	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Глава 1. Подготовка территории строительства</b>							
1	лок.смет.расчет №01-01-01	Восстановление и закрепление трассы 76,74 : 1,266=60,62 тыс.руб.				60,62	60,62
2	Отчет об оценке №013-05.13	Возмещение расходов и компенсаций за освоение земель, взамен изымаемых с/х угодий для несельскохозяйственных нужд в постоянное и временное пользование (15230,906+245,045):9,98=1550,70тыс.руб.				1550,70	1550,70
3	расчет том 7	Компенсации за ущерб, нанесенный животному миру 1,45:9,98=0,15 тыс.руб.				0,15	0,15
4	Отчет том 1	Затраты связанные с выполнением археологических раскопок 5000,82:9,98=501,08 тыс.руб.				501,08	501,08
5	лок.смет.расчет №01-02-02	Подготовка территории строительства	2843,42				2843,42
6	лок.смет.расчет №01-03-03	Рекультивация земель	263,99				263,99
7	лок.смет.расчет №01-04-04	Разбивка осей опор путепровода 0,59:1,266=0,47 тыс.руб				0,47	0,47
8	лок.смет.расчет №01-05-05	Защита ВОЛС на ПК0+00-ПК0+52	8,12	1,62			9,74
9	лок.смет.расчет №01-06-06	Защита ВОЛС на ПК4+96-ПК6+03 (влево 50м)	16,08	2,44			18,52
10	лок.смет.расчет №01-07-07	Переустройство ВОЛС на ПК5+11	38,35	299,34			337,69
11	лок.смет.расчет №01-08-08	Защита ВОЛС на ПК12+36-ПК13+34	14,57	2,28			16,85

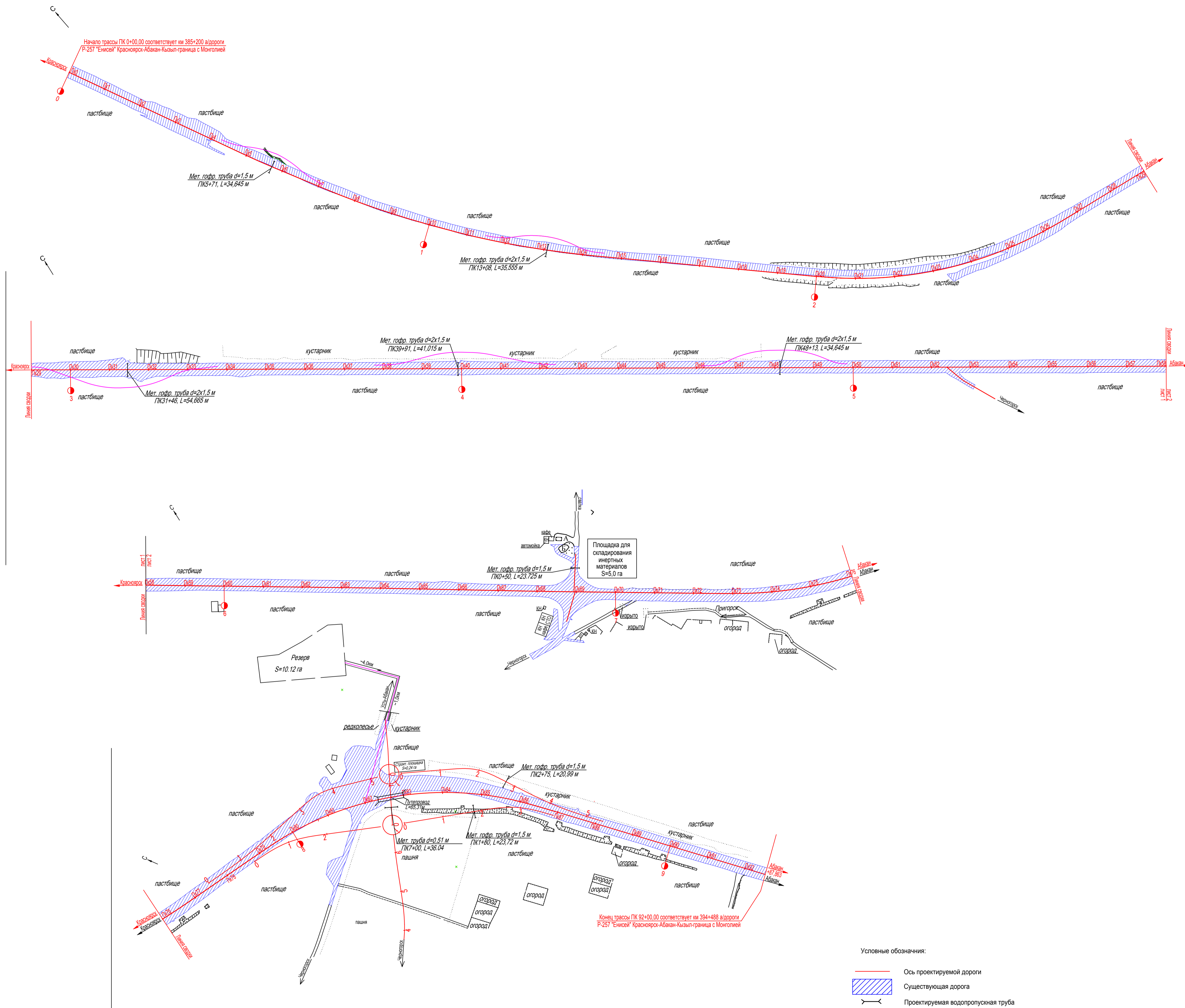


12	лок. смет. расчет №01-09-09	Защита КЛС на ПК30+52-ПК31+94	22,04	3,06			25,10
13	лок. смет. расчет №01-10-10	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК54+61	44,25	15,37			59,62
14	лок. смет. расчет №01-11-11	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК54+80	44,22	15,42			59,64
15	лок. смет. расчет №01-12-12	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК59+35-ПК60+50 (вправо 31 м)	18,50	104,17	7,13		129,80
16	лок. смет. расчет №01-13-13	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК68+06	65,92	139,12	7,13		212,17
17	лок. смет. расчет №01-14-14	Переустройство КЛ-10кВ на ПК70+04	51,81	191,97			243,78
18	лок. смет. расчет №01-15-15	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК72+54	91,82	424,97	14,25		531,04
19	лок. смет. расчет №01-16-16	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК72+81	74,89	439,97	7,13		521,99
20	лок. смет. расчет №01-17-17	Переустройство КВЛ-0,4кВ на ПК80+60	135,22	32,53			167,75
21	лок. смет. расчет №01-18-18	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК81+04	168,06	376,16	8,07		552,29
22	лок. смет. расчет №01-19-19	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК81+48	30,52	10,12	2,01		42,65
23	лок. смет. расчет №01-20-20	Переустройство ВЛ-10кВ на ПК81+48	8,70	1,65	2,09		12,44
24	лок. смет. расчет №01-21-21	Переустройство ВОЛС на ПК81+56-ПК85+20	166,11	223,39			389,50
25	лок. смет. расчет №01-22-22	Защита ВОЛС на ПК91+33	37,84	2,85			40,69
26	лок. смет. расчет №01-23-46	Переустройство наружных сетей водопровода	806,91				806,91
<b>Итого по главе 1 :</b>			<b>4951,34</b>	<b>2286,43</b>	<b>47,81</b>	<b>2113,02</b>	<b>9398,60</b>
<b>Глава 2. Основные объекты строительства</b>							
27	лок. смет. расчет №02-01-23	Земляное полотно	22636,09				22636,09
28	лок. смет. расчет №02-02-24	Укрепительные работы	6924,68				6924,68
29	лок. смет. расчет №02-03-25	Буровзрывные работы	1551,93				1551,93
30	лок. смет. расчет №02-04-26	Дорожная одежда	82470,47				82470,47

31	лок. смет. расчет №02-05-27	Устройство труб	1699,44				1699,44
32	лок. смет. расчет №02-06-28	Пересечения и примыкания	9863,92				9863,92
33	лок. смет. расчет №02-07-29	Устройство труб на пересечениях и примыканиях	123,61				123,61
34	лок. смет. расчет №02-08-30	Шумозащитные мероприятия	4252,13				4252,13
35	лок. смет. расчет №02-09-31	Дорожные устройства и обстановка дороги	6422,02				6422,02
36	лок. смет. расчет №02-10-32	Транспортная развязка на ПК82+66,6	19568,04				19568,04
37	лок. смет. расчет №02-11-33	Устройство труб на развязке на ПК82+66,6	440,27				440,27
38	лок. смет. расчет №02-12-34	Путепровод на развязке на ПК82+66,6 дл.65,31м S-1872,44м2	9459,10				9459,10
39	лок. смет. расчет №02-13-35	Отсыпка конусов у путепровода	574,11				574,11
40	лок. смет. расчет №02-14-36	Укрепительные работы у путепровода	246,39				246,39
41	лок. смет. расчет №02-15-37	Дорожная одежда на путепроводе	203,56				203,56
42	лок. смет. расчет №02-16-38	Водоотводные лотки	47,11				47,11
<b>Итого по главе 2 :</b>			<b>166482,87</b>				<b>166482,87</b>
<b>Глава 4. Объекты энергетического хозяйства</b>							
43	лок. смет. расчет №04-01-39	Строительство ВЛ-10кВ для запитки КТП	6,04	4,15	2,96		13,15
44	лок. смет. расчет №04-02-40	Строительство КТП 160 кВА	6,40	1,90	63,18		71,48
45	лок. смет. расчет №04-03-41	Электроосвещение транспортной развязки на ПК82+66,6	4245,33	428,47	149,31		4823,11
46	лок. смет. расчет №04-04-42	Устройство автоматизированной системы управления наружным освещением АСУНО			31,41		31,41
<b>Итого по главе 4 :</b>			<b>4257,77</b>	<b>434,52</b>	<b>246,86</b>		<b>4939,15</b>
<b>Итого по главам 1-7 :</b>			<b>175691,98</b>	<b>2720,95</b>	<b>294,67</b>	<b>2113,02</b>	<b>180820,62</b>
<b>Глава 8. Временные здания и сооружения</b>							
47	ГСН 81-05-01- 2001	Временные здания и сооружения 4,1%х0,8=3,28% от стоимости строительно-монтажных работ глав 1-7:	5417,30	89,25			5506,55

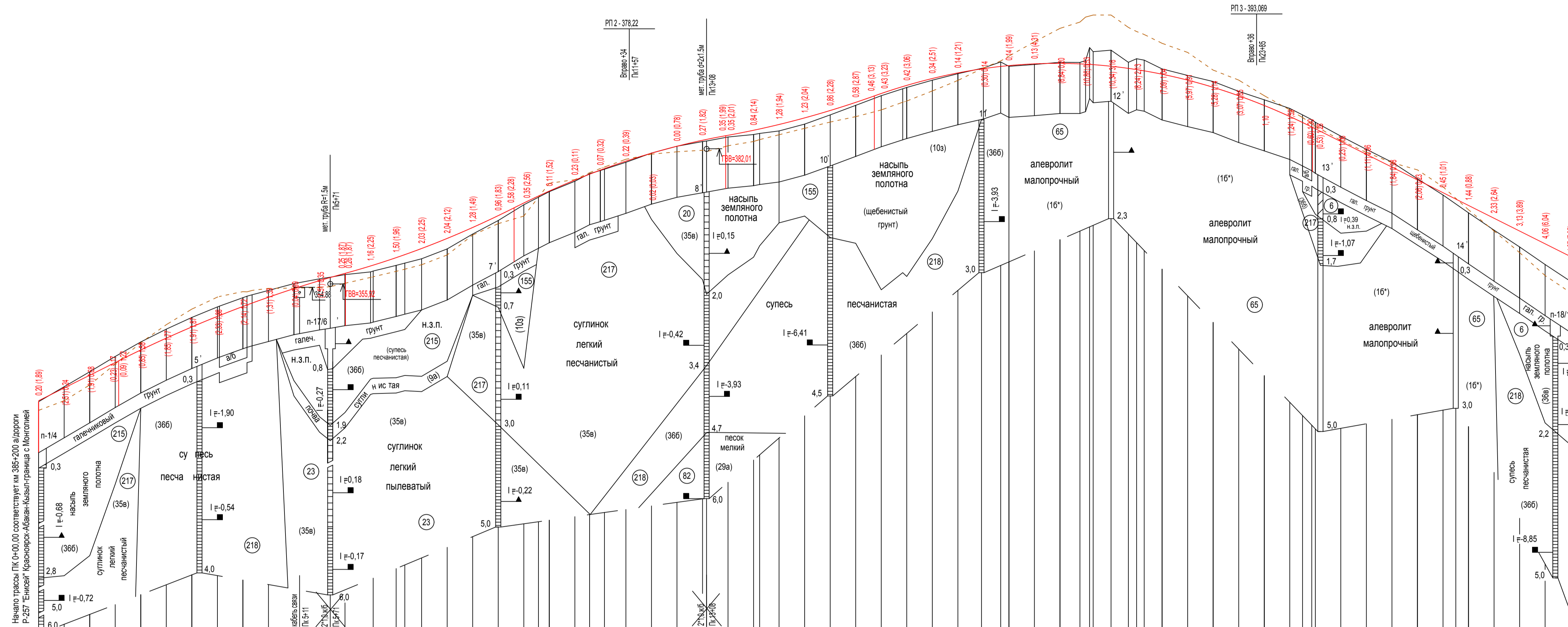
	п.3.5.2						
48	ГСН 81-05-01-2001 п.3.7	Временные здания и сооружения 10,1% $\times$ 0,8=8,08% от стоимости строительно-монтажных работ глав 1-7 ( <i>Путепровод ПК82+66,6 п.п.38-42</i> )	850,85				850,85
49	лок. смет. расчет №08-02-44	Объездные дороги	4880,07				4880,07
		<b>Итого по главе 8 :</b>	<b>11148,22</b>	<b>89,25</b>			<b>11237,47</b>
		<b>Итого по главам 1-8 :</b>	<b>186840,20</b>	<b>2810,20</b>	<b>294,67</b>	<b>2113,02</b>	<b>192058,09</b>
<b>Глава 9. Прочие работы и затраты</b>							
50	ГСН 81-05-02-2007 расчет № 1	Дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время	7161,81	107,72			7269,53
51	лок. смет. расчет №09-01-43	Пусконаладочные работы				0,19	0,19
52	МДС81-35.2004г расчет	Затраты на борьбу с энцефалитным клещом 47,52:9,98=4,76 тыс.руб.				4,76	4,76
53	МДС81-35.2004 Письмо ГК РФ по строительству и ЖКК от18.07.2002г. №НЗ-3942/7	Средства на покрытие затрат строительных организаций по добровольному страхованию работников и имущества, в том числе строительных рисков- 1,0%				1896,50	1896,50
54	Расчеты	Затраты по перевозке автомобильным транспортом работников строительных и монтажных организаций 62,02+12,76=74,78 тыс.руб.				74,78	74,78
55	Приказ №30П от16.05.2011 г.Абакан	Затраты на подключение объекта к сетям инженерно-технического обеспечения (0,23533тыс.руб./кВт х 70кВт : 9,98= 1,65 тыс.руб.)				1,65	1,65
		<b>Итого по главе 9 :</b>	<b>7161,81</b>	<b>107,72</b>		<b>1977,88</b>	<b>9247,41</b>
		<b>Итого по главам 1-9 :</b>	<b>194002,01</b>	<b>2917,92</b>	<b>294,67</b>	<b>4090,90</b>	<b>201305,50</b>
<b>Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль</b>							
56	Постанов. Правительства РФ от21.06.2010 №468	Строительный контроль -				2716,66	2716,66
		1,36%					

57	Письмо Росавтодор №01-28/4708 от 13.07.06. расчет	В том числе : затраты на проведение работ по приемочной диагностике				(9,63)	(9,63)
<b>Итого по главе 10 :</b>						<b>2716,66</b>	<b>2716,66</b>
<b>Глава 12. Проектные и изыскательские работы</b>							
58	МДС81-35.2004 п.4.91	Авторский надзор -0,2%				402,61	402,61
59	Сметы на ПИР	Средства на инженерно-изыскательские работы 8250,07:3,64:1,266=1790,29 тыс. руб.				1790,29	1790,29
60	Сметы на ПИР	Средства на проектно-сметные работы 11010,87:3,58:1,19=2584,59 тыс. руб.				2584,59	2584,59
61	Постановление №145 от 05.03.2007г.	Средства на оплату Госэкспертизы проектно-сметной документации 1714,46:3,5=489,45 тыс.руб.				489,85	489,85
<b>Итого по главе 12 :</b>						<b>5267,34</b>	<b>5267,34</b>
<b>Итого по главам 1-12 :</b>			<b>194002,01</b>	<b>2917,92</b>	<b>294,67</b>	<b>12074,90</b>	<b>209289,50</b>
<b>Непредвиденные работы и затраты</b>							
62	МДС81-35.2004 п.4.96	Непредвиденные работы и затраты - 3%	5820,06	87,54	8,84	216,30	6132,74
<b>Всего по сводному сметному расчету в ценах на 01.01.2000 г.</b>			<b>199822,07</b>	<b>3005,46</b>	<b>303,51</b>	<b>12291,20</b>	<b>215422,24</b>
В том числе ПИР						4374,88	<b>4374,88</b>



- Условные обозначения:
- Ось проектируемой дороги
  - Существующая дорога
  - Проектируемая водопропускная труба

ВКР-08.03.01.00.15-2017					
Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия					
Изм.	Надоч.	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Удельная М.С.				
Пров.	Янаев Е.Ю.				
Утверд.	Серватинский В.В.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.				
Схематический план трассы М 1:5000				Стадия	Лист
				1	10
				гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС	



**Условные обозначения**

- консистенция суглинков
  - твердая
  - пластичная
- консистенция супесей
  - твердая
  - полутвердая
  - тугопластичная
- степень влажности песков и крупнообломочных грунтов
  - малой степени водонасыщения
- место отбора пробы грунта
  - грунта ненарушенной структуры
  - грунта нарушенной структуры
- 65 - классификация грунтов по ГОСТ 25100-95

Примечания:  
 1. Номера грунтов по трудности разработки проставлены по ГЭСН-2001 сбор. 1, 3' (35а, 16')  
 2. h=1.40 м глубина от бровки земляного полотна  
 Продольный профиль составлен в Балтийской системе высот.

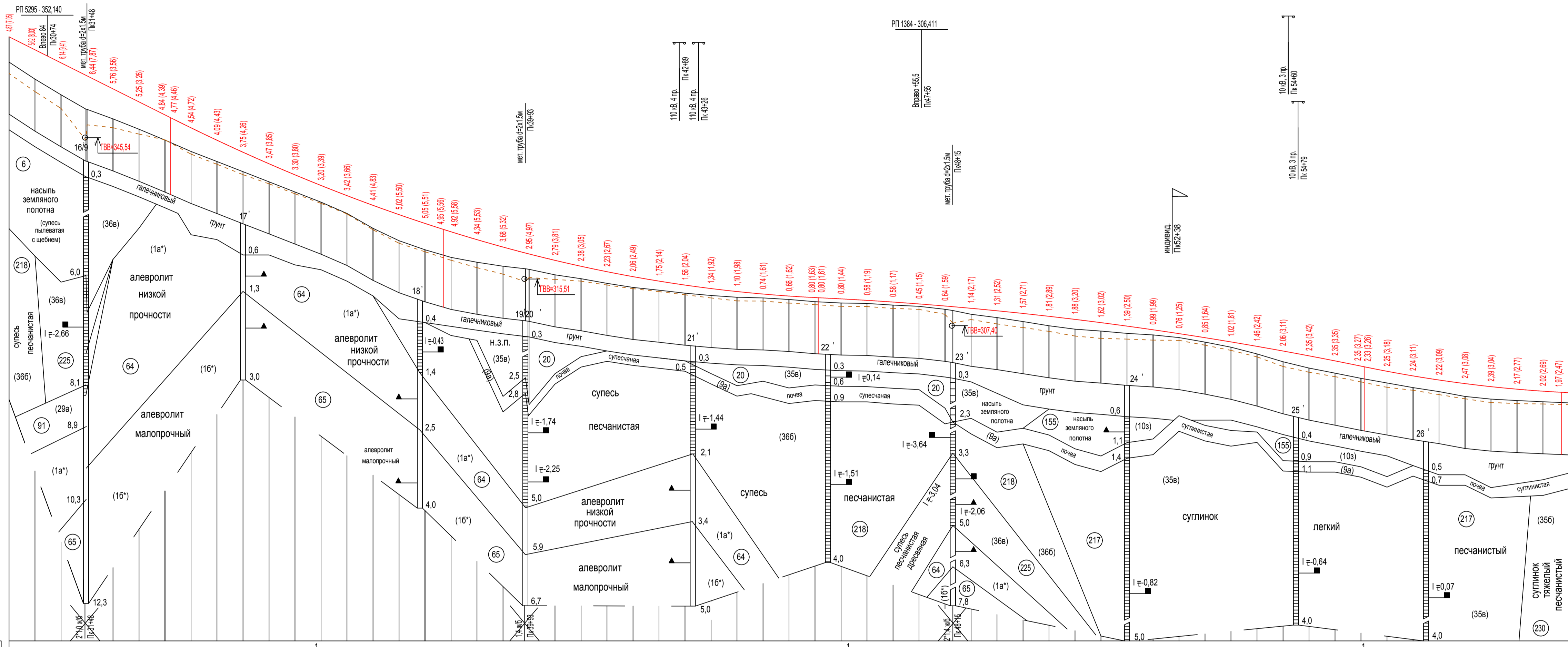
M 1:5000 - по горизонтали  
 M 1:500 - по вертикали  
 M 1:50 - по вертикали - грунты

Начало гравия ПК 0+00.00 соответствует км 386+200 в дороге Р-257 "Енисей" Красноярск-Абакан-Кызыл-граница с Монголией

Тип местности по увлажнению		1		4		1		4		1		3		6		1		3		1		2	
Тип поперечного профиля		слева		справа																			
Проектные данные	Укрепление	матрасы "Рено"																					
	Уклон, о/о, длина, м	100.0																					
правый ковет	Укрепление	матрасы "Рено"																					
	Уклон, о/о, длина, м	100.0																					
Уклон, о/о, вертикальная кривая, м	Уклон	15.7																					
	Вертикальная кривая	R=19693 K=444.0																					
Отметка оси дороги, м	Левый ковет	302.06																					
	Правый ковет	302.06																					
Фактические данные	Отметка земли, м	302.06																					
	Интерполированная отметка, м	302.06																					
Расстояние, м	50																						
Пикет	0																						
Элементы плана	КВ 1'40'																						
Километры	0																						

				<b>ВКР-08.03.01.00.15-2017</b>				
				Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия				
Изм.	Чадок	Лист	Листов	Подпись	Дата			
Разраб.	Удельнов М.С.							
Пров.	Янаев Е.Ю.							
Утверд.	Жералтский В.В.							
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.							
				Автомобильная дорога Р-257 "Енисей" на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия		Стадия	Лист	Листов
				Продольный профиль ПК 0+00 - ПК 30+00		2	10	
				гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС				

M 1:5000 - по горизонтали  
M 1:500 - по вертикали  
M 1:50 - по вертикали - грунты



Условные обозначения

- консистенция супесей
  - твёрдая
  - пластичная
- консистенция суглинков
  - твёрдая
  - полутвёрдая
  - тугопластичная
- степень влажности песков и крупнообломочных грунтов
  - малой степени водонасыщения
- место отбора пробы
  - грунта ненарушенной структуры
  - грунта нарушенной структуры
- (65) - классификация грунтов по ГОСТ 25100-95

Примечания:  
1. Номера грунтов по трудности разработки проставлены по ГЭСН-2001 сбор. 1, 3\* (35в, 16\*)  
2. h=1.40 м глубина от бровки земляного полотна  
Продольный профиль составлен в Балтийской системе высот.

Проектные данные	Тип местности по увлажнению	
	слева	справа
левый ковет	Укрепление	матрасы "Рено"
	Уклон, о/оо, длина, м	засев трав
правый ковет	Укрепление	засев трав
	Уклон, о/оо, длина, м	засев трав
Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м	без канав	
	засев трав	
Отметка оси дороги, м	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Отметка земли, м	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Интерполированная отметка, м	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Расстояние, м	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Пикет	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Элементы плана	засев трав	
	матрасы "Рено"	
Километры	засев трав	
	матрасы "Рено"	

ВКР-08.03.01.00.15-2017

Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия

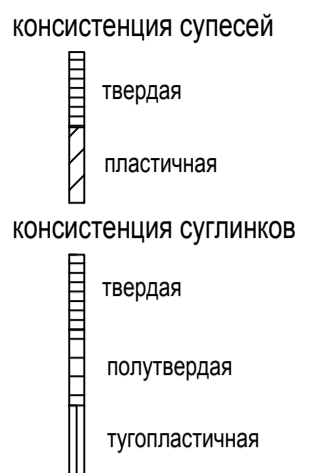
Изм.	Челок	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Удельная М.С.				
Пров.	Янаев Е.Ю.				
Утверд.	Серватинский В.Е.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.				

Статус	Лист	Листов
3	3	10

Продольный профиль  
ПК 30+00 - ПК 60+00

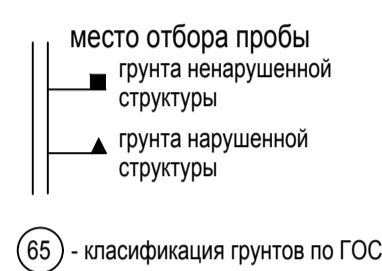
гр. ЗДС 12-11  
кафедра АД и ГС

Условные обозначения

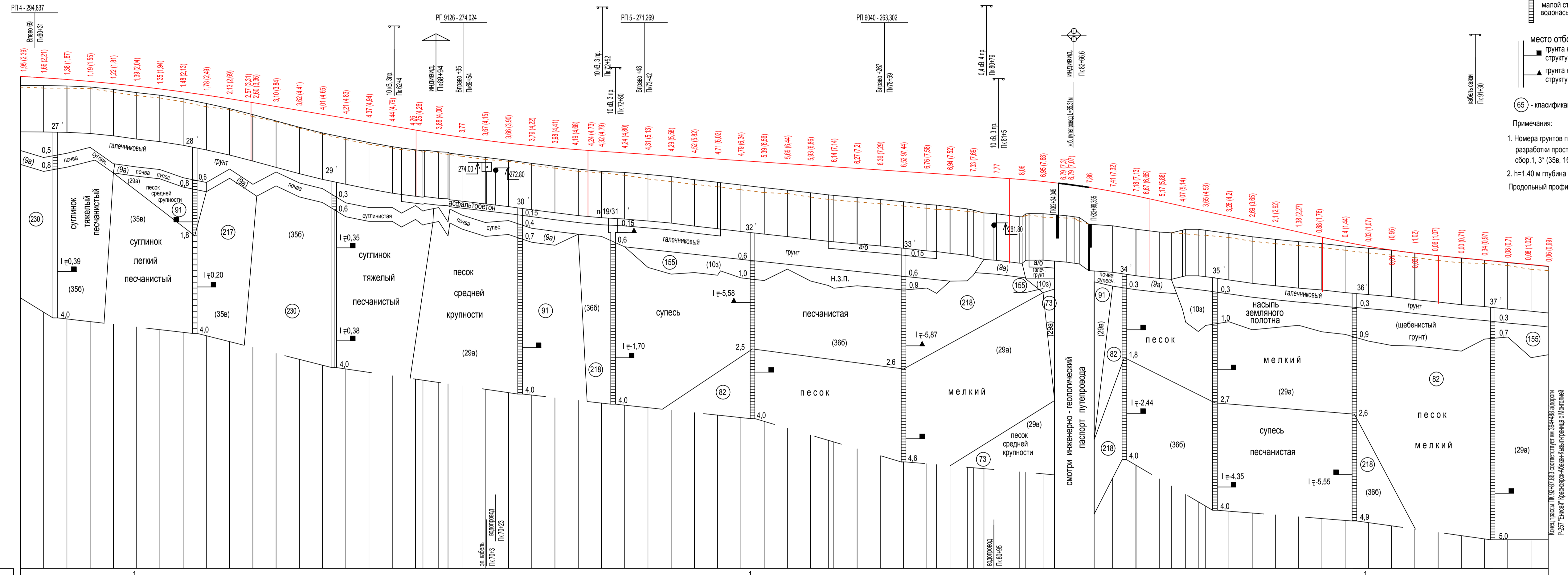


степень влажности песков и крупнообломочных грунтов

- малой степени водонасыщения



Примечания:  
 1. Номера грунтов по трудности разработки проставлены по ГЗСН-2001 сбор.1.3 (35в, 16)  
 2. n=1.40 м глубина от бровки земляного полотна  
 Продольный профиль составлен в Балтийской системе высот.



M 1:5000 - по горизонтали  
 M 1:500 - по вертикали  
 M 1:50 - по вертикали - грунты

Тип местности по увлажнению		Тип поперечного профиля		левый кювет		правый кювет		Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м		Отметка оси дороги, м		Отметка земли, м		Интерполированная отметка, м		Расстояние, м		Пикет		Элементы плана	
		слева	справа	Укрепление		Укрепление															
		1		засев трав		засев трав		R=43811 K=510.0		292.51		290.55		290.20		50		60		Ю8 58' 28.2"	
		2		без канав		без канав		R=36307 K=370.0		276.57		276.50		276.50		50		70		Ю8 58' 30.9"	
		3		матрацы "Рено"		матрацы "Рено"		R=19308 K=300.0		271.02		271.00		271.00		50		80		Ю8 57' 15.1"	
		4		без канав		без канав		R=19704 K=250.0		265.67		265.60		265.60		50		90		Ю8 27' 37.9"	
		5		без канав		без канав				251.91		251.90		251.90		50		99			

**ВКР-08.03.01.00.15-2017**

Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия

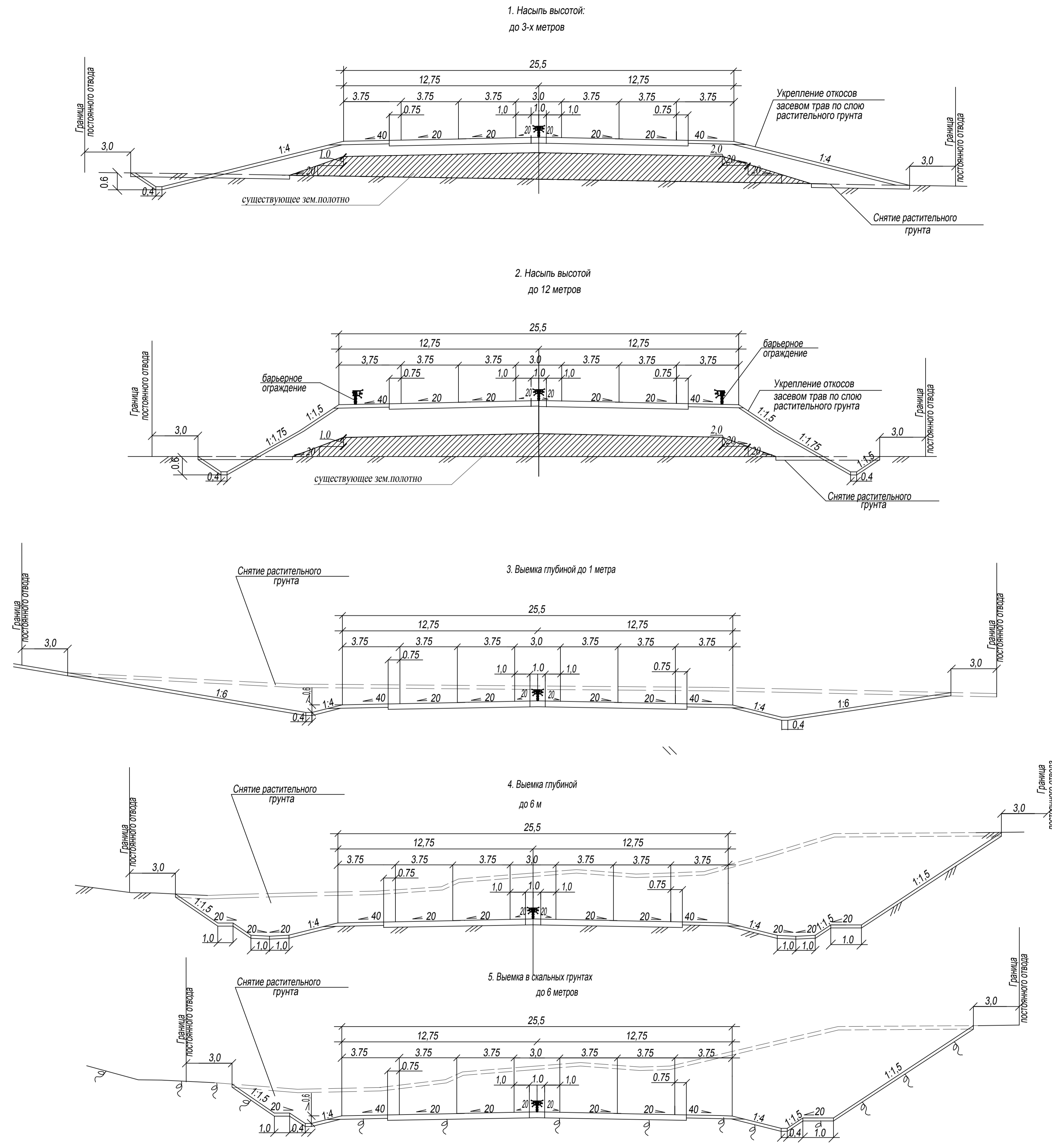
Изм.	Надоч.	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Удалько М.С.				
Пров.	Янаев Е.Ю.				
Утверд.	Серватинский В.Е.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.				

Стадия	Лист	Листов
	4	10

Продольный профиль ПК 60+00 - 92+87

гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС





BKP-08.03.01.00.15-2017					
Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия					
Изм.	Надк.	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Удельнов М.С.				
Пров.	Янаев Е.Ю.				
Утверд.	Сергаталинский В.В.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.				
Автомобильная дорога Р-257 "Енисей" на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия				Стация	Лист
Поперечные профили конструкции земляного полотна				5	10
				гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС	

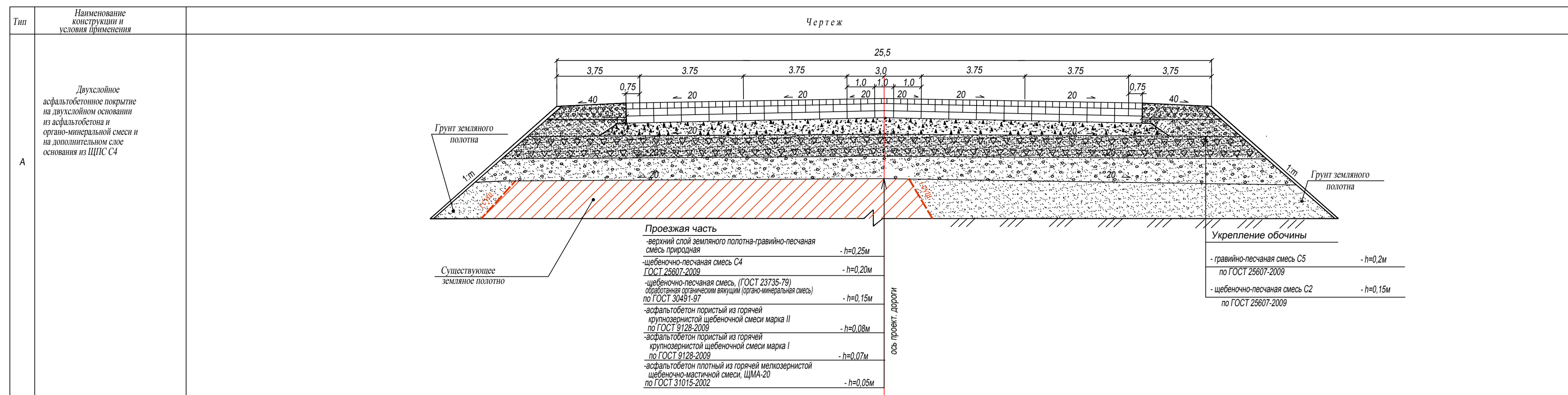


Таблица расчетных характеристик дорожной одежды

Наименование конструктивных слоев	Схема конструкции, толщина слоев, м	Расчетные характеристики слоев	Расчет прочности дорожной одежды по ОДН 218.046-01		Коэффициент прочности $K_{пр}^{TR} / K_{пр}^Ф$	
			общий модуль упругости, МПа	напряжение по сдвигу и изгибу, МПа		
				допустимое		фактическое
асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой щебенично-мастичной смеси, ЦЩА-20 по ГОСТ 31015-2002	5 см	E1=2400	E <sub>тр.</sub> =285,189	1,217	0,729	K <sub>н</sub> =0,95 1,3/1,3
асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси марка I по ГОСТ 9128-2009	7 см	E2=1400	E <sub>общ.</sub> =370,72			
асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси марка II по ГОСТ 9128-2009	8 см	E3=1400	E <sub>общ.</sub> =298,66			
щебенично-песчаная смесь, (ГОСТ 23735-79) обработанная органическим вяжущим (органо-минеральная смесь) по ГОСТ 30491-97	15 см	E4=450	E <sub>общ.</sub> =232,02			
щебенично-песчаная смесь С4 по ГОСТ 25607-2009	20 см	E5=275	E <sub>общ.</sub> =167,28			
суглинок легкий	25 см	E6=120	E <sub>общ.</sub> =114,5			
		E <sub>гр.</sub> =48,96	E <sub>гр.</sub> =48,96	0,0147	0,01222	1,0/1,2

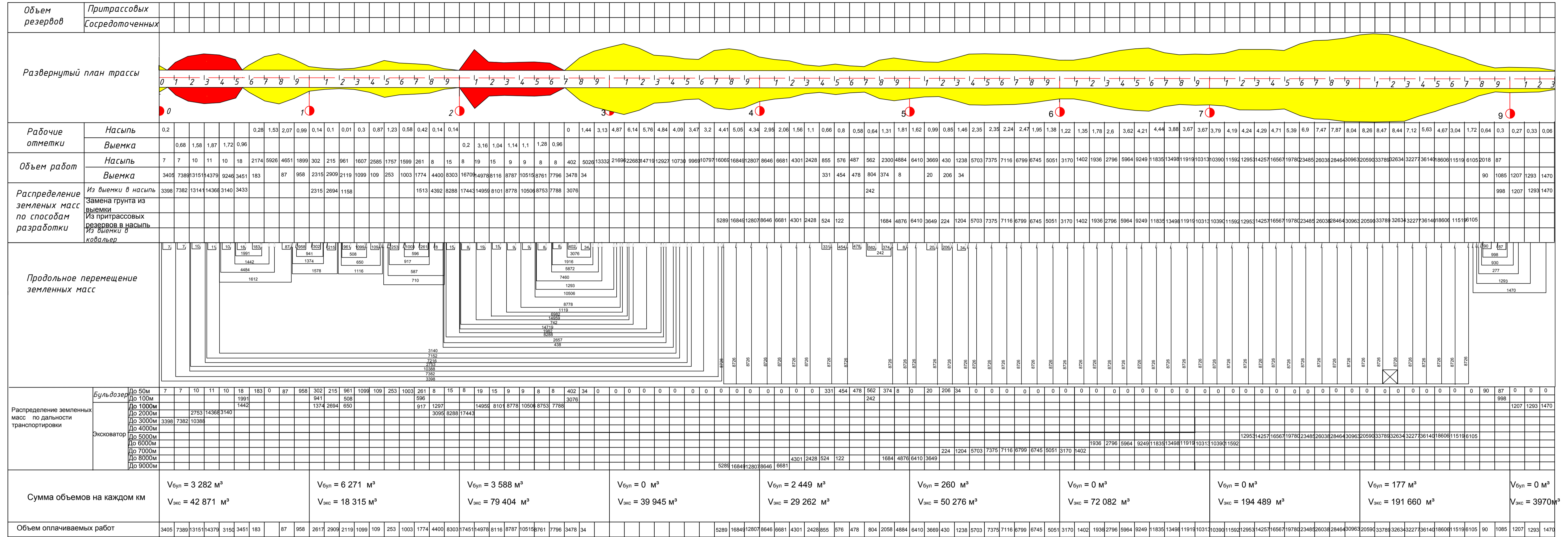
Расход материалов на 1000 м<sup>2</sup>

Покровение												Основание											
верхний слой						нижний слой						верхний слой											
Асфальтобетон плотный из горячей щебенично-мастичной мелкозернистой смеси ЦЩА-20 - 0,05м												Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси I марки - 0,07м						Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси II марки - 0,08м					
ГОСТ 31015-2002												ГОСТ 31015-2002						ГОСТ 31015-2002					
Укладка												Укладка						Укладка					
Приготовление												Приготовление						Приготовление					
асфальто-бетон	битум жидкий БНД70/130	щебень 5-10мм	щебень 10-15мм	щебень 15-20мм	материал из отсевов	битум вязкий БНД 60/90	минеральный порошок	поверхностно-активные добавки	асфальто-бетон	битум жидкий БНД70/130	щебень	битум вязкий БНД 60/90	песок	минеральный порошок	поверхностно-активные добавки	асфальто-бетон	битум жидкий СГ70/130	щебень	битум вязкий БНД 60/90	песок	минеральный порошок	поверхностно-активные добавки	
T	T	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	T	T	T	T	T	M <sup>3</sup>	T	T	M <sup>3</sup>	T	T	M <sup>3</sup>	T	T	M <sup>3</sup>	T	T	M <sup>3</sup>
123	0,3	9,4	17,76	34,48	10,56	5,5	12,0	0,5	162,10	0,3	58,52	8,11	47,17	3,26	56,74	185,3	0,8	66,9	9,3	53,9	3,7	64,9	

Основание нижний слой	Дополнительный слой основания						Верх земляного полотна из гравийно-песчаной смеси природной		Обочина														
	Щебенично-песчаная смесь С4 обработанная органическим вяжущим (органо-минеральная смесь) -0,15м						Щебенично-песчаная смесь природной -0,25м		Щебенично-песчаная смесь С2 -0,15м				из гравийно-песчаная смесь С5 -0,2м										
по расчету												27-04-003-3		27-04-001-2		27-04-003-3				27-04-001-2			
Укладка												Укладка		Укладка		Укладка				Укладка			
щебенично-песчаная смесь обработанная органическим вяжущим (органо-минеральная смесь)	щебень 40-80мм	щебень 20-40мм	щебень 10-20мм	щебень 5-10мм	щебень 0-5 мм	песок	вода	ГПС	вода	щебень 20-40мм	щебень 10-20мм	щебень 5-10мм	щебень 0-5 мм	песок	вода	ГПС	вода						
M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup>						
194	63,50	50,8	38,10	25,40	50,8	25,40	16,9	305	14,56	9,53	38,10	28,58	66,68	47,61	16,66	222	11,64						

<b>БКР-08.03.01.00.15-2017</b>															
Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия															
Изм.	Чадок	Лист	Листов	Подпись	Дата	Автомобильная дорога Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия				Стация	Лист	Листов			
Разраб.	Удельнов М.С.									6	10				
Пров.	Янаев Е.Ю.														
Утверд.	Серафимский В.В.														
Н.Контр.										Янаев Е.Ю.		Поперечные профили конструкции дорожной одежды		гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС	

## График распределения земляных масс

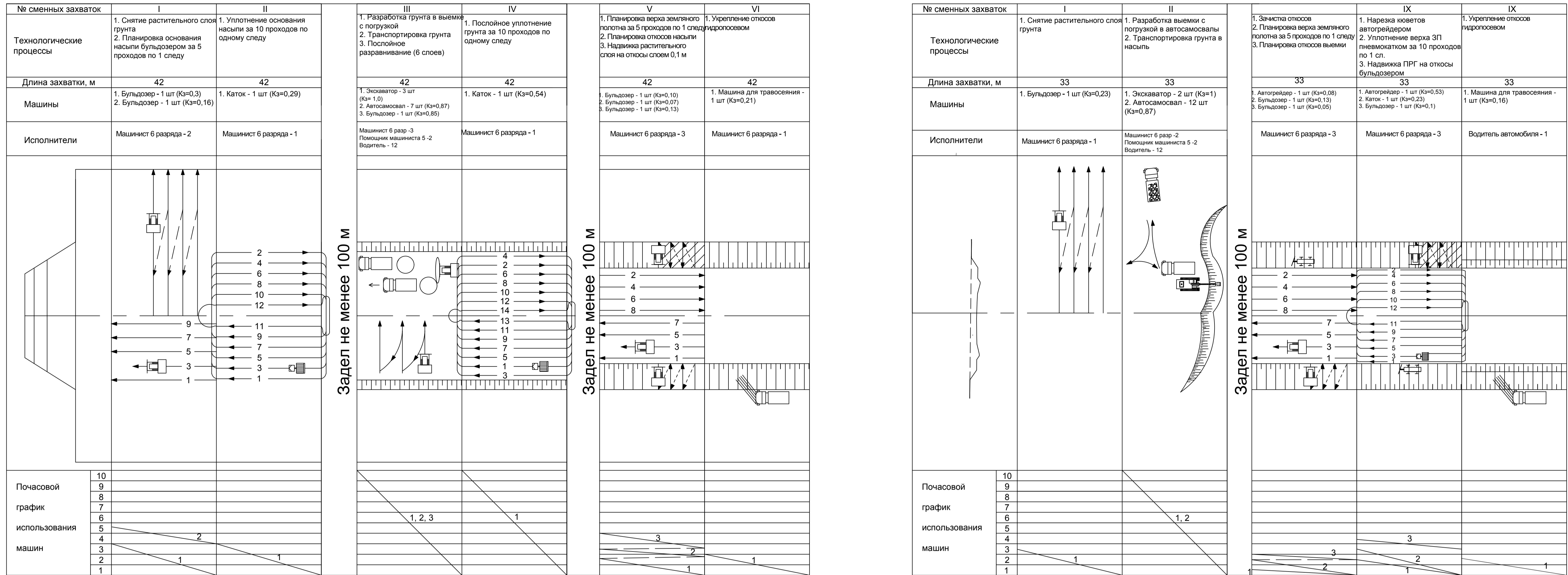


## График занимаемых земель



<b>ВКР-08.03.01.00.15-2017</b>			
Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия			
Изм.	№	Лист	Листов
Разраб.	Составил	М.С.	Дата
Пров.	Левин Е.Ю.		
Утвердил	Земляничкин В.В.		
Н.Контр.	Левин Е.Ю.		
График распределения земляных масс			пр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС

# Технологические схемы потока по возведению земляного полотна

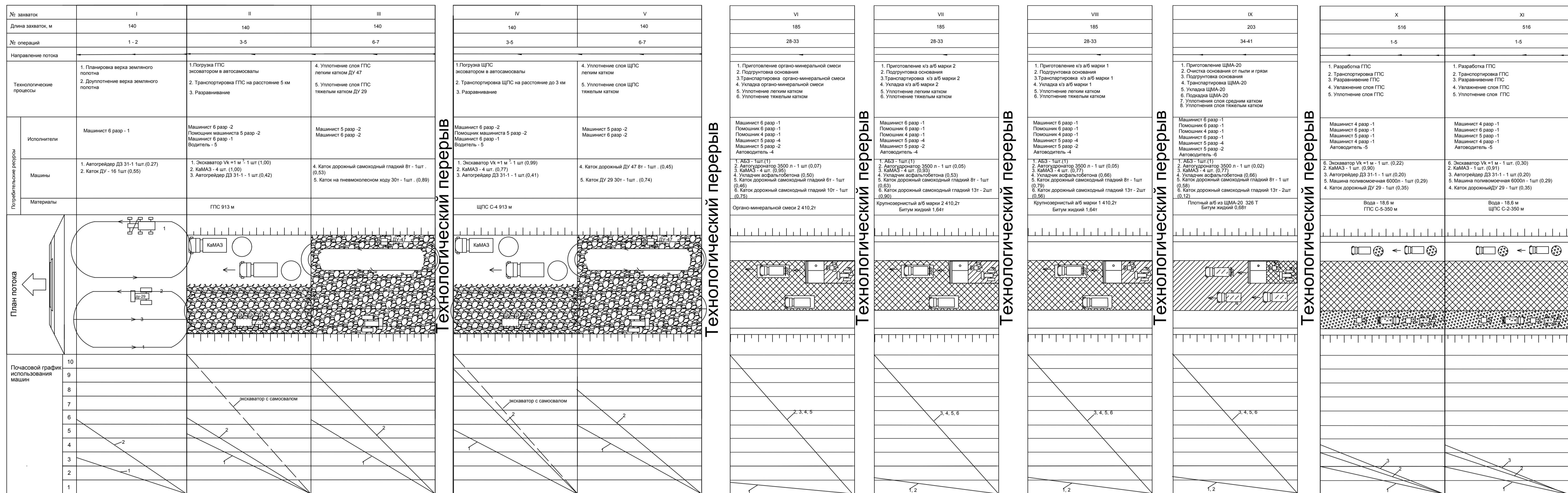


## Технология операционного контроля качества работ

Основные операции, подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лицо, осуществляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрируются результаты контроля
Снятие растительного слоя грунта	Толщина снимаемого слоя грунта	Измеряется инструментально. Измерительная линейка, визирки	Промеры не реже, чем через 100 м	Мастер	±20 % от проектной толщины	Общий журнал работ
Разработка грунта выемки	1 Отметка подошвы выемки 2 Крутизна откосов	Измеряется инструментально. 1 Нивелир, визирки 2 Углономер	1 Промеры не реже, чем через 100 м 2 Промеры через 50 м	Мастер-геодезист, мастер	1 ±50 мм от проектных значений высотных отметок 2 Уменьшение крутизны до 10 % от проектного значения	Журнал технического нивелирования Общий журнал работ
Планировка верха земляного полотна и откосов выемки	3 Высотные отметки продольного профиля 4 Расстояние между осью земляного полотна и внутренней кромкой колеи 5 Поперечные уклоны верха земляного полотна 6 Ровность поверхности 7 Крутизна откосов	Измеряется инструментально. 1 Нивелир 2 Рулетка измерительная 3 Углономер 4 Нивелир 5 Углономер	1 Промеры не реже, чем через 100 м 2 Промеры через 50 м 3 Промеры не реже, чем через 100 м 4 Промеры не реже, чем через 50 м в трех гонгах на поперечнике 5 Промеры через 50 м	Прораб, мастер, геодезист	1 ±50 мм от проектных значений высотных отметок 2 ±10 см от проектных значений 3 ±0,01 от проектных значений 4 ±50 мм от проектных значений 5 Уменьшение крутизны откосов до 10 % от проектного значения	Журнал технического нивелирования Ведомость приема земляного полотна
Нарезка коветов	8 Продольные уклоны 9 Поперечные размеры 10 Крутизна откосов	Измеряется инструментально. 1 Нивелир 2 Рулетка измерительная 3 Углономер	1 Промеры не реже, чем через 100 м 2 Промеры через 50 м 3 Промеры через 50 м	Прораб, мастер, геодезист	1 ±0,001 от проектных значений уклонов 2 ±5 см от проектных значений 3 Уменьшение крутизны откосов до 10 % от проектного значения	Журнал технического нивелирования Ведомость приема земляного полотна
Уплотнение верха земляного полотна	11 Режим и технология уплотнения 12 Влажность уплотняемого слоя 13 Фактическая плотность грунта	Визуальный 1 Визуально Лабораторный 2 Отбор проб грунта в бюксы 3 Метод режущего кольца	1 - 2 Не реже одного раза в смену (не менее трех образцов) и обязательно при выпадении осадков 3 Не менее трех образцов (по оси земляного полотна и 1,5 - 2,0 от бровки) не реже, чем через 50 м	Мастер, лаборант	Таблица 1. СП 34.13330-2012 1 - 2 Снижение плотности грунта не более 4 % от проектных значений до 10 % определении	Общий журнал работ Журнал пробного уплотнения грунта Журнал контроля плотности земляного полотна

<b>ВКР-08.03.01.00.15-2017</b>					
Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия					
Изм.	Надк.	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Удельнов М.С.				
Пров.	Янаев Е.Ю.				
Утверд.	Серватинский В.Е.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.				
Технологические схемы потока по возведению земляного полотна				Стация	Лист
Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия				8	10
Технологические схемы потока по возведению земляного полотна				гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС	

## Схема комплексной механизации



## Карта операционного контроля качества

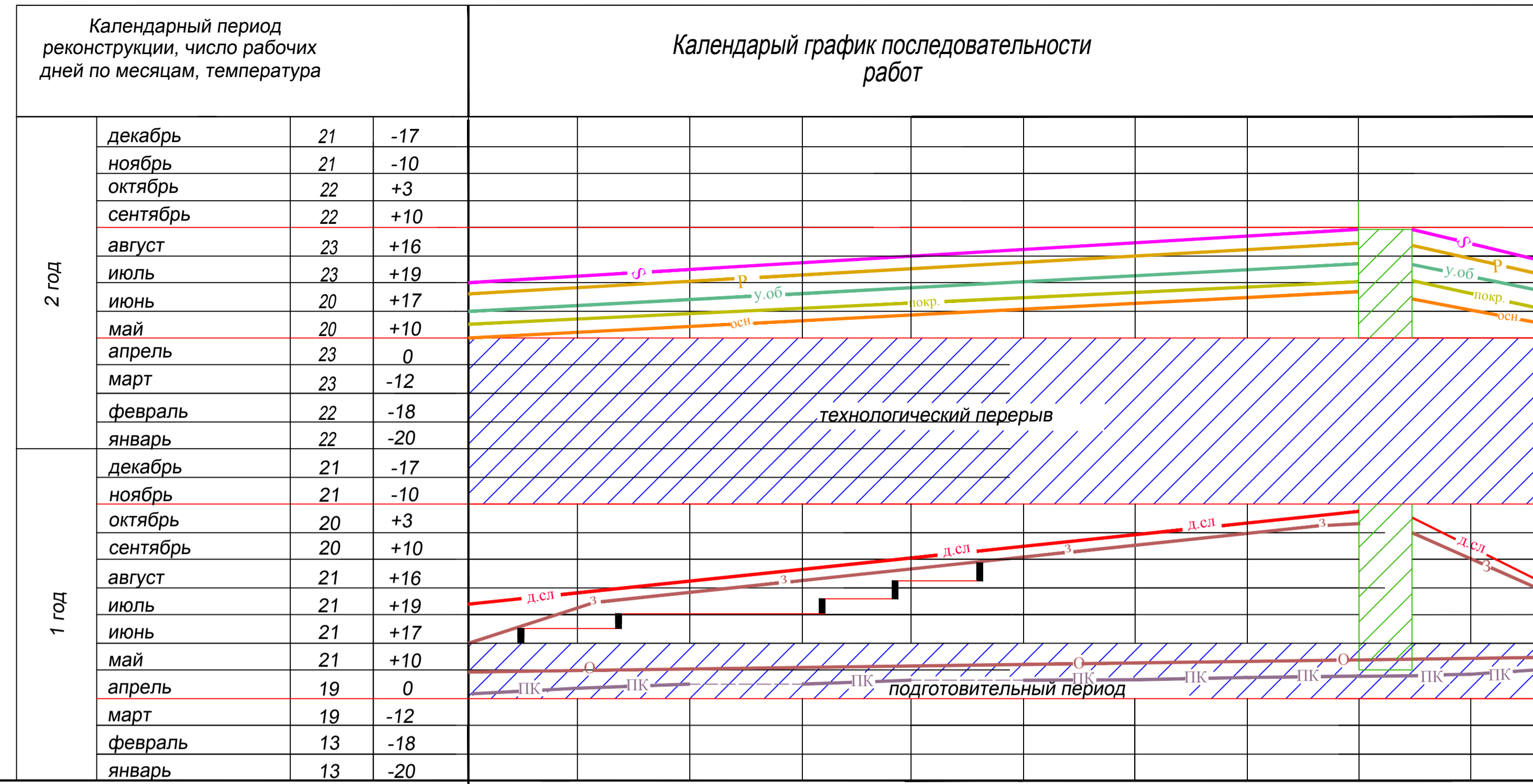
I	Основные операции подлежащие контролю.	Проверка основания	Устройство верхнего слоя покрытия	Уплотнение асфальтобетонной смеси	Ширина слоя	Высотные отметки по оси
II	Состав контроля	1. Чистота основания 2. Высотные отметки по оси основания 3. Ширина основания	1. Температура смеси 2. Равность слоя 3. Толщина слоя 4. Количество сопряжения кромок полос 5. Соблюдение поперечного уклона и ширины слоя	1. Степень уплотнения смеси 2. Равность поверхности 3. Толщина слоя 4. Поперечный уклон	1. Проверка ширины слоя	1. Высотные отметки по оси основания 2. Ширина основания
III	Метод и средства контроля	Визуальный, инструментальный 1. Визуальный 2. Нивелир 3. Мерная лента	Инструментальный, визуальный 1. Термометр 2. Дорожная рейка 3м 3. Мерник толщины 4. Визуальный 5. Нивелир, мерная лента, стальная рулетка, шаблон	Инструментальный, лабораторный 1. Контрольный проход тяжелого катка, вырезка образцов 2. Рейка 3 м 3. Мерник толщины 4. Нивелир, рулетка	Визуальный, инструментальный 1. Визуальный 2. Мерная лента 3. Рулетка	Визуальный, инструментальный 1. Визуальный 2. Нивелир 3. Мерная лента
VII	подразделения.					
VIII	Режим и объем контроля	1. По всей захватке 2. Через 100 м 3. Через 40 м	1. В каждом автосамосвале 2. В трех створах на пикет 3. Через 100 м 4. Прострелка	1. Проверка отсутствия следа от прохода 2. После 2-3 проходов катка	1. По всей захватке 2. Через 100 м	1. По всей захватке 2. Через 100 м
IX	Где регистрируются результаты контроля.	Журнал складки асфальтобетонной смеси	Журнал складки асфальтобетонной смеси			
X	Лицо, контролирующее операцию.	Мастер	Мастер	Мастер, лаборант	Мастер	Мастер
XI	Лицо, ответственное за организацию и осуществление контроля	Прораб	Прораб	Прораб	Прораб	Прораб
XII	Привлекаемые для контроля			Лаборатория		

**ВКР-08.03.01.00.15-2017**

Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 388+000 - км 397+000, Республика Хакасия

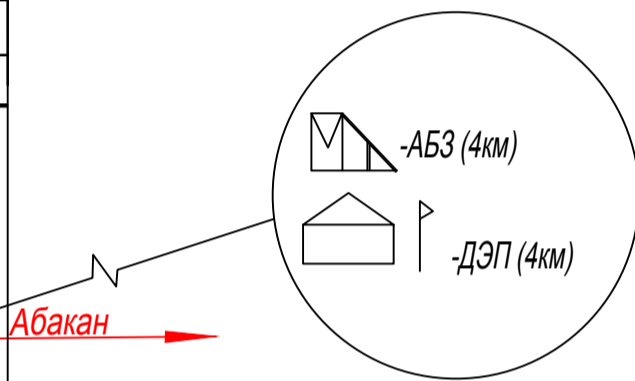
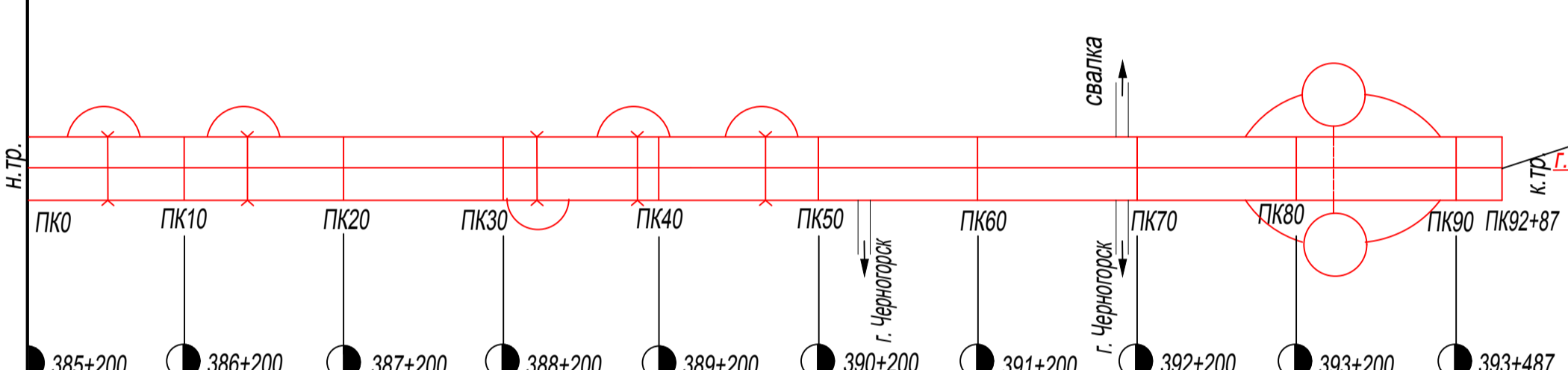
Устав	Место	Лист	Листов	Подпись	Дата	Страна	Лист	Листов
Разраб.	Уткин М.С.					Автомобильная дорога Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 388+000 - км 397+000, Республика Хакасия	9	10
Прок.	Иван Е.Ю.							
Утверд.	Завальский В.В.							
И.Контр.	Иван Е.Ю.							

Схемы комплексной механизации      гр. ЗДС 12-11 кафедра АД и ГС



- Условные обозначения**
- ПК — переустройство коммуникаций
  - строительство труб
  - О — строительство объездной дороги
  - З — строительство земляного полотна
  - д.сл — устройство дополнительный слой основания
  - осн — устройство основание
  - покр — устройство покрытия
  - у.об — укрепление обочин
  - Р — рекультивация
  - С — восстановление обустройства
  - трубы в плане
  - Строительство путепровода

**Схематический план  
Организации реконструкции**



Наименование и виды работы	Изм.	Кол-во	Итого по годам												
			1 год	2 год											
Пересечения и примыкания			шт	1/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Обустройство дороги	Барьерное ограждение	м	12970	1104	1104	1000	1684	2704	1434	26	1957	4705	-	-	9056
	Сигнальные столбики	шт	167	18	18	18	18	18	18	18	18	18	5	-	167
	Разметка/Знаки	км /шт	58,442/43	6,1/4	6,1/2	6,1/-	6,1/5	6,1/4	6,1/6	6,1/5	6,1/7	6,1/55	3,542/1	-	58,442/43
	Рекультивация	га	14,63	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	0,63	-	14,63
Укрепительные работы в канавах	Засев трав	м <sup>2</sup>	5743,5	617	617	617	617	617	517	617	567	767	191	-	5743,5
	Щебневание дна/Укрепление матрацами "Рено"	м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	12135,4/16752,1	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1750	1304/1850	389,4/902,1	-	12135,4/16752,1
Строительство дорожной одежды	Устройство верхнего и нижнего слоя покрытия	м <sup>2</sup>	208331,9	22297	22297	22297	22297	22297	22297	22297	22297	23261,6	6694,3	-	208331,9
	Устройство верхнего слоя основания	м <sup>2</sup>	208331,9	22297	22297	22297	22297	22297	22297	22297	22297	23261,6	6694,3	-	208331,9
	Устройство нижнего слоя основания	м <sup>2</sup>	213935,27	23004	23004	23004	23004	23004	23004	23004	23004	23004	6179,27	-	213935,27
	Устройство дополнительный слой основания	м <sup>3</sup>	77942,8	8251	8251	8251	8251	8251	8251	8251	8251	9456,6	2478,2	77942,8	-
Обочина	Устройство лотков на обочине из сборного ж.б.	шт	8604	920	925	925	920	931	927	931	925	921	279	-	8604
	Устройство дождеприемных колодцев	шт /м <sup>3</sup>	155/68,2	18/8,1	17/7,3	16/6,9	17/7,3	18/8,1	17/7,3	17/7,3	16/6,9	15/6,2	4/2,8	-	155/68,2
	Устройство лотков из стеклопластика на откосах	шт /м	538/1541,1	58/170	56/166	53/156	56/166	58/166	56/166	56/166	53/156	52/152	40/77	-	538/1541,1
Строительство земляного полотна	Оплачиваемые земляные работы (включая транспортную развязку)	м <sup>3</sup>	874815	16286	9310	18836	149246	317111	50536	72082	193490	197804	47	874815	-
	-бульдозерные	м <sup>3</sup>	64333	1573	4207	36	332	3207	1419	1498	673	50791	47	64333	-
	-экскаваторные	м <sup>3</sup>	810482	13140	5084	11354	86404	28504	49117	70584	193816	196805	-	810482	-
	-бурозрывные	м <sup>3</sup>	69975	-	19	7446	62510	-	-	-	-	-	-	69975	-
Искусственные сооружения	Круглая труба мет. гофрированная отв. 1,0м	шт/мп	5/200,525	1/34,645	1/35,555	-	2/95,8	1/34,645	-	-	-	-	-	5/200,525	-
	Путепровод	шт/м	1/65,31	-	-	-	-	-	-	-	-	1/65,31	-	1/65,31	-
Подготовительные работы	Восстановление оси трассы	км	9,287	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,287	9,287	-	
	Отвод земли	га	88,34	9,5	9,5	6,5	9,5	8,5	8,5	7,5	9,5	16,5	2,84	88,34	-
	Валка деревьев и корчевка пней	га/шт	0,04/23	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04/23	-	0,04/23	-
	Срезка кустарника	га/шт	2,74/10376	0,25/1050	0,25/1050	0,25/1050	0,3/1100	0,25/1050	0,30/1100	0,30/1100	0,31/1130	0,23/646	0,3/1100	2,74/10376	-
	Строительство объездной дороги	м	295,5	60	62,5	-	113	60	-	-	-	-	-	295,5	-
	Разборка существующей дорожной одежды	м <sup>2</sup>	127500	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	13000	15500	9000	127500	-
	Разборка существующих труб	шт	5	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	5	-
	Разборка обустройства:знаки/столбики	шт/шт	136/176	14/18	14/18	13/18	15/18	13/18	14/18	13/18	13/18	15/18	12/14	136/176	-
	Разборка существ-го бар-ного ограждения	м	76	-	-	-	-	-	-	-	-	76	-	76	-
	Переустройство коммуникаций	шт	14	3	1	-	2	-	2	1	2	2	1	14	-

**ВКР-08.03.01.00.15-2017**

Проект производства работ на реконструкции автомобильной дороги Р-257 "Енисей" Красноярск - Абакан - Кызыл - граница с Монголией на участке км 389+000 - км 397+000, Республика Хакасия

Изм.	Лист	Листов	Подпись	Дата
Разраб.	Янаев Е.Ю.			
Пров.	Серафимский В.В.			
Утверд.				
Н.Контр.	Янаев Е.Ю.			

Календарный график организации реконструкции

Стр. 3ДС 12-11  
кафедра АД и ГС