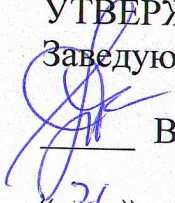


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

  
В.В. Серватинский

« 21 » 06 2017 г.

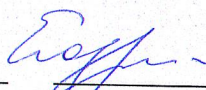
**Выпускная квалификационная работа**

На тему: «Технология капитального ремонта автомобильной дороги Р-255  
«Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1002+000 км –  
1007+000 км в Красноярском Крае»

08.03.01 Строительство

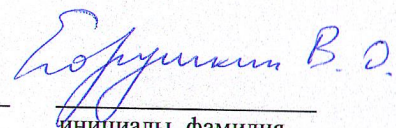
08.03.01.00.15 Автомобильные дороги

Руководитель

26.06.17 

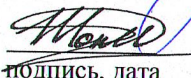
подпись, дата

должность, ученая степень

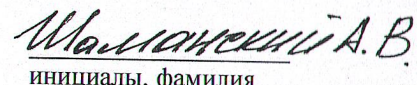
 В. В.

инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

 А. В.

инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.В. Серватинский

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Выпускная квалификационная работа**

На тему: «Технология капитального ремонта автомобильной дороги Р-255  
«Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1002+000 км –  
1007+000 км в Красноярском Крае»

08.03.01 Строительство  
08.03.01.00.15 Автомобильные дороги

Руководитель \_\_\_\_\_  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Красноярск 2017

## Содержание

Введение.....	3
1. Анализ исходных данных.....	3
1.1. Местоположение объекта.....	3
1.2. Краткие физико-географические характеристики района проектирования.....	3
1.2.1. Климат.....	3
1.2.2. Рельеф и морфология.....	5
1.2.3. Геологические условия.....	5
1.2.4. Гидрогеологические условия.....	6
1.2.5. Почвы и растительный покров.....	6
2. Краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней.....	7
2.1. Техническая характеристика участка.....	8
2.2. Проектные решения.....	10
2.2.1. План.....	10
2.2.2. Продольный профиль.....	10
2.2.3. Поперечный профиль.....	11
2.2.4. Дорожная одежда.....	12
2.2.5. Искусственные сооружения.....	14
2.2.6. Примыкания и съезды.....	17
2.2.7. Организация и безопасность движения транспорта.....	18
2.3. Общие сведения.....	18
3. Организация строительного процесса.....	19
3.1. Продолжительность работ.....	20
4. Организация производства работ.....	20
4.1. Подготовительные работы.....	20
4.2. Земляные работы.....	21
4.3. Дорожная одежда.....	23
4.4. Искусственные сооружения.....	29
4.5. Обустройство и благоустройство.....	39
5. Технологическая карта.....	40
Заключение.....	61
Список использованных источников.....	62
Приложение А	



## Введение

Проектная документация по объекту «Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1002+000 – км 1007+000 в Красноярском крае» разработан в рамках выпускной квалификационной работы.

## 1 Анализ исходных данных

### 1.1 Местоположение объекта

В административном отношении участок автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1002+000 – км 1007+000 проходит по территории Рыбинского района Красноярского края.

### 1.2 Краткие физико-географические характеристики района проектирования

#### 1.2.1 Климат

Основные климатические показатели для участка проектирования приведены в таблице 1 и приняты в соответствии со СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» для ближайшей метеорологической станции «Солянка», «Канск».

Таблица 1 – Основные климатические показатели

№	Характеристика	Ед.изм.	Величина	Метеостанция
1	2	3	4	5
1	Дорожно-климатическая зона	-	II	
2	Абсолютная температура воздуха минимальная максимальная	°С	-40 35	Солянка
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью: 0,98 0,92	°С	-45 -42	Канск
4	Средняя годовая скорость ветра	м/с	3,5	Солянка
5	Преобладающее направление ветра	-	ЮЗ,З	---//---
6	Наибольшая скорость ветра, возможная один раз за: 1год 10 лет 20 лет	м/с	29 39 42	---//---
7	Средняя годовая относительная влаж-	%	72	---//---



	ность воздуха			
8	Среднее число дней с относительной влажностью воздуха 80% и более	-	57	---//---
9	Сумма атмосферных осадков за год	мм	398	---//---
10	Число дней в году с осадками: более 0,1мм более 5мм	-	154 20	---//---
11	Максимальное суточное количество осадков	мм	66	---//---
12	Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	-	31.X	---//---
13	Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	-	9.IV	---//---
14	Число дней в году с устойчивым снежным покровом	-	175	---//---
15	Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму	см	22	---//---
16	Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5%	см	40	---//---
17	Среднее годовое число дней с туманом	-	14	---//---
18	Средняя годовая продолжительность туманов	час	68	---//---
19	Среднее за год число дней с метелью с поземкой	час	41 9	---//---
20	Средняя годовая продолжительность метелей	час	314	---//---
21	Среднее за год число дней с гололедом	-	0,40	---//---
22	Тип местности по увлажнению	-	1	-

Таблица 2 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-18,1	-16,5	-8,8	0,7	8,2	15,6	18,2	14,9	8,5	0,6	-10,1	-16,8	-0,3

Таблица 3 - Повторяемость направлений и скорость ветра

Период		Направление								Штиль
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
январь	Повторяемость, %	5,6	13,1	4,4	1,1	3,0	39,2	14,8	18,9	26
	Скорость, м/с	3,5	3,3	2,1	2,8	2,9	5,2	5,3	3,7	-
июль	Повторяемость, %	7,5	23,7	11,0	4,3	4,2	15,1	23,7	10,4	22
	Скорость, м/с	3,0	3,3	2,8	2,1	2,3	3,1	3,3	3,3	-

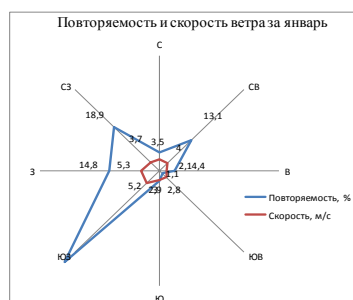


Рисунок 1, 2 – Повторяемость и скорость ветра за январь и июль

### 1.2.2 Рельеф и морфология

Рассматриваемый участок расположен в Рыбинском районе Красноярского края, в пределах Западно–Сибирской равнины. Рельеф района холмистый с незначительными возвышенностями и низинами. Колебание отметок происходит в диапазоне от 359,59 м до 387,50 м.

### 1.2.3 Геологические условия

По инженерно-геологическим условиям, вся рассматриваемая территория (полоса изысканий) относится к категории сложной, условно-благоприятной по условиям строительства и эксплуатации.

Тип местности по характеру и степени увлажнения в основном I, за исключением днищ суходолов, где тип II.

На участке автодороги ПК 0+00 – ПК 37+70 покрытие автодороги состоит из слоя асфальтобетона трещиноватого (2 слоя - 8см+12 см, средней мощностью 0.20 м). Далее на участке автодороги ПК 37+70 – ПК 50+00 покрытие автодороги состоит из слоя асфальтобетона трещиноватого, средней мощностью 0.20 м (2 слоя - 8см+12 см).

В результате анализа выполненных буровых работ и лабораторных исследований, в разрезе участка изысканий выделено 15 инженерно-геологических элементов (ИГЭ) и 2 слоя дорожной одежды - покрытия, мощность, состояние и условия залегания которых приведены на продольном профиле и литологических колонках скважин.

Из них:

*слои дорожной одежды-покрытия:*

- асфальтобетон трещиноватый (2 слоя - 8см+12 см), средней мощностью 0.20 м;

*слои дорожной одежды-основания:*

- ИГЭ-1 - суглинок гравелистый твердый;

- ИГЭ-1а - супесь гравелистая твердая;

- ИГЭ-1б - (ПГС) гравийные грунты с суглинистым твердым заполнителем до 40%;

*слои земполотна:*

- ИГЭ-2а - суглинок легкий пылеватый полутвердый;

- ИГЭ-2б - суглинок тяжелый песчанистый твердый слабозаторфованный;

- ИГЭ-2в - суглинок тяжелый пылеватый твердый с примесью органических веществ;

- ИГЭ-3 - глина легкая пылеватая твердая слабозаторфованная;

*слои основания земполотна делювиального генезиса (7):*

- ИГЭ-4 - суглинок легкий песчанистый полутвердый;
- ИГЭ-4а - суглинок легкий пылеватый полутвердый;
- ИГЭ-4б - суглинок тяжелый песчанистый полутвердый;
- ИГЭ-4в - суглинок тяжелый пылеватый полутвердый;
- ИГЭ-4г - суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный;
- ИГЭ-4д - суглинок легкий пылеватый тугопластичный;
- ИГЭ-5 - глина легкая песчаная полутвердая;
- ИГЭ-5а - глина легкая пылеватая полутвердая с примесью органических веществ.

Грунты основания земполотна незасоленные, по степени агрессивного воздействия на конструкции из бетона относятся к неагрессивным.

Частные характеристики физико-механических свойств грунтов, определенных по отобраным пробам.

Подземные воды на период проходки скважин не встречены.

#### **1.2.4 Гидрогеологические условия**

Гидрогеологические условия района характеризуются наличием водоносных горизонтов и комплексов четвертичных аллювиальных отложений и коренных пород различного состава и возраста. Глубина залегания подземных вод колеблется от 2 до 20 и более метров. Наиболее близко к поверхности залегают линзы “верховодки” и водоносные горизонты четвертичных аллювиальных, делювиальных и озерно-болотных отложений.

Четвертичный водоносный комплекс пользуется широким распространением в районе. Питание и водообильность этих вод зависит от количества выпадающих осадков, фильтрационной способности коренных пород. Водовмещающими являются пески, супеси и гравийно-галечные отложения.

Воды аллювиальных отложений преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые и натриевые.

#### **1.2.5 Почвы и растительный покров**

Тип растительности района – леса подгорно-подтаежные, встречаются в виде отдельных массивов, окруженных сельхозугодьями (пашни, пастбища) и пустошью. Пойменные террасы и водоразделы покрыты густым смешанным лесом, в состав которого наряду с хвойными породами (ель, сосна, лиственница) входят также береза и осина.

Почвы района, согласно районированию почв Красноярского края, относятся к черноземам оподзоленным. Почвообразующими породами являются покровные суглинки, глины, супеси, пески.



## 2. Краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней

Район проектирования – Красноярский край, Рыбинский район.

Автомобильная дорога Р-255 «Сибирь» в Красноярском крае является автомобильной дорогой федерального значения и служит для обеспечения транспортной связи между городами Ачинск, Красноярск, Канск и другими населенными пунктами. По данному участку осуществляются грузовые и пассажирские перевозки, а так же проезд личного автотранспорта.

На всем своем протяжении проектируемый участок имеет капитальный тип покрытия из асфальтобетонной смеси. Ширина покрытия колеблется в пределах от 6,7м до 10,6м. Ширина земляного полотна составляет 11,2м- 23,0м, высота насыпи колеблется от 0,53м до 3,50м. Техническое состояние конструктивных элементов проектируемого участка отражено в ведомости дефектов и фотоматериалах, приведенных в приложении к данному отчету.

В плане трасса имеет 3 выраженных кривых с минимальным радиусом 1390м и максимальным радиусом 5000м.

Максимальный продольный уклон составляет 53‰, минимальный 1‰.

Поперечный профиль двускатный, максимальная высота насыпи 3,50м. Заложение откосов меняется от 1,1:5 до 1:4.

Искусственные сооружения представлены в виде шести водопропускных труб на основной дороге и четырех на съездах с дороги:

- 
- ПК13+38 железобетонная труба  $d=0,6\text{м}$  (на съезде слева);
- ПК13+39 железобетонная труба  $d=0,6\text{м}$  (на съезде справа);
- ПК16+56 железобетонная труба  $d=1,0\text{м}$ ;
- ПК27+51 железобетонная труба  $d=1,5\text{м}$ ;
- ПК36+89 железобетонная труба  $d=0,8\text{м}$  (на въезде на АЗС);
- ПК37+15 железобетонная труба  $d=0,8\text{м}$  (на выезде с АЗС);
- ПК41+96 железобетонная труба  $d=1,0\text{м}$ ;

Съезды и примыкания обустроены дорожными знаками и сигнальными столбиками.

Инженерное обустройство участка представлено дорожными знаками, разметкой и ограждением.

Характеристики существующих съездов и примыканий приведены в таблице №4.

Таблица 4 - Характеристики существующих съездов и примыканий

№ п/п	Наименование	Радиус закругления, м		Расположение, КМ+		Ширина покрытия, м	Направление
		слева	справа	слева	справа		
На балансе ФКУ «Байкалуправтодор»							
1	Съезд	9,5	20,0	13+38		8,0	в поле
2	Съезд	5,0	15,0		13,39	6,5	в лес
3	Примыкание	10,0	70,0		33+51	14,0	в Ирбей
4	Примыкание	12,0	85,0	33+51		13,5	в Н.Солянку
Иная собственность							
7	Съезд	6,0	5,0		37+00	5,0	на АЗС
8	Съезд	6,0	6,0		37+20	5,0	на АЗС

## 2.1 Техническая характеристика участка

Основные технико-экономические показатели проектируемого участка приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Величина проектная	Величина фактическая
1	Техническая категория дороги	III	III
2	Расчетная скорость движения, км/ч	100	100
3	Число полос движения	2	2
4	Ширина земляного полотна, м	12,0	12,0
5	Ширина проезжей части дороги, м	7,0	7,0
6	Ширина обочин, м	2,5	2,5
7	Наименьший радиус кривых в плане, м	600	600
8	Наибольший продольный уклон, ‰	50	50
	Наименьший радиус кривых в профиле, м:		
9	выпуклых	10000	5000
10	вогнутых	3000	2009
11	Тип дорожной одежды	капитальный	капитальный
12	Вид покрытия	асфальтобетон	асфальтобетон
13	Искусственные сооружения: вид/шт/материал	Водопропускные трубы/7/железобетон	Водопропускные трубы/7/железобетон

Параметры продольного профиля для расчетной скорости 80 км/ч, в соответствии со СНиП 2.05.02-85, пункт 4.1, принимаются на следующих участках:

ПК0+00 - ПК01+40, ПК5+20 – ПК8+20, ПК09+80 – ПК13+80, ПК19+00 – ПК35+40, ПК38+20 – ПК41+80, ПК46+20 – ПК50+00.

Расчетная интенсивность движения принимается наибольшая суммарная для обоих направлений по сечениям на основе данных обследования. При этом за расчетную принята часовая интенсивность движения - наибольшая часовая интенсивность выражаемая в единицах, приведенных к легковому автомобилю.

Таблица 6 – Расчетная интенсивность движения

Виды автотранспорта		УП №1 км 1005+235 (сечение В)
Автомобили и автопоезда грузоподъемностью	Легкие до 2,0т. включ.	14
	Средние св. 2,0 до 6,0т	17
	Тяжелые св. 6,0 до 8,0т	14
	Автопоезда	18
-	Легковые	117
-	Автобусы	3

Таблица 7 – Состав транспортного потока

УП №1 1005+235						
Состав транспортного потока	Интенсивность фактическая на 2013 г (авт/час)	Коэффициент приведения	Часовая интенсивность, приведенная к легковому автомобилю	Суточная интенсивность движения (авт/сут)	Коэффициент приведения к расчетной нагрузке по ОДН 218.046-01	Интенсивность, приведенная к расчетной нагрузке по ОДН 218.046-01
Легковые	117	1	117	1842	0,005	9
Грузовые (1-2т)	14	1,3	18,2	220	0,005	1
Грузовые (2-6т)	17	1,4	23,8	268	0,2	54
Грузовые (6-8т)	14	1,6	22,4	220	0,7	154
Автопоезда	18	3,2	57,6	284	1,5	426
Автобусы	3	2,5	7,5	47	0,7	33
Всего			246			677

Суточная интенсивность определяется по формуле:

$$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{час}}}{k} 100, \text{авт./сут.}$$

где k – временной коэффициент.

Для УП №1 км1005+235 (сечение В):

$$N_{\text{сут}} = \frac{246}{6,35} 100 = 3881 \text{ авт./сут.}$$



Расчет суточной интенсивности движения производился согласно «Руководству по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах» утвержденному распоряжением Минтранса России от 19.06.2003г. №ОС-555-р.

Перспективная интенсивность движения рассчитывается по формуле:

$$N_{12} = N_0 \left(1 + \frac{P}{100}\right)^{12-1}$$

где:  $N_0$  - исходная интенсивность движения, авт./сутки;

$P$  - процент ежегодного прироста интенсивности движения, 4%;

$t$  - срок службы дороги,  $t = 12$  лет.

Для УП №1 км1005+235 (сечение В):

$$N_{12} = N_0 \left(1 + \frac{P}{100}\right)^{12-1} = 3881 \left(1 + \frac{4}{100}\right)^{11} = 5974 \text{авт/сут.}$$

## 2.2 Проектные решения

### 2.2.1 План

Плановое положение дороги при капитальном ремонте не изменяется, для уменьшения объемов земляных работ и недопущения дополнительного постоянного отвода земли трасса проложена с максимальным использованием существующего земляного полотна. Для упрощения технологии производства работ по устройству новой дорожной одежды на уширениях проезжей части проектная ось трассы проложена с учетом устройства уширений с одной стороны.

Начало участка ПК 0+00 — принято по оси существующей дороги и соответствует КМ 1002+000.

Конец трассы ПК 50+00 — принят по оси существующей дороги и соответствует КМ 1007+000.

Протяженность участка проектирования 5000 м.

Чертеж плана проектируемого участка и ведомость углов поворота, прямых и кривых плана трассы приведены в графической части данного раздела.

### 2.2.2 Продольный профиль

Построение проектной линии продольного профиля выполнено с применением программного комплекса «IndorCAD/Road» с учетом условий местности и строений дороги с максимально возможным сохранением элементов существующей дороги.

Контрольные точки начала и конца трассы приняты по оси существующей дороги, сопряжение с существующим покрытием автомобильной дороги осуществляется при помощи призмы схода.

Для обеспечения устройства земляного полотна в пределах существующей полосы постоянного отвода земли был разработан вариант продольного

профиля с вынужденным занижением радиусов вертикальных кривых относительно нормативных.

Чертеж продольного профиля проектируемого участка приведен в приложениях А

### 2.2.3 Поперечный профиль

Ширина проезжей части и обочин приводится в соответствие к нормам для III технической категории.

Поперечный профиль двухскатный от оси, уклон обочин 40‰, проезжей части 20‰. Заложение откосов местами не изменяется, в связи с ограниченной шириной существующей полосы отвода дороги.

На кривых малого радиуса устраиваются виражи в соответствии с п.4.17 СНиП 2.05.02-85\* «Автомобильные дороги» и СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги».

На проектируемом участке предусмотрено шесть типов поперечных профилей:

**Тип 1** - поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи до 3,0м, ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 1,5м, 0,5м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет заложение 1:4 с обеих сторон. Без кювета.

**Тип 1а** – поперечный профиль аналогичный типу 1 (III) с боковыми кюветами. Кювет глубиной от 0,3м, заложение внутреннего откоса кювета составляет 1:4, внешнего – 1:1,5.

**Тип 2** – поперечный профиль принят типовым при высоте насыпи от 3,0м, ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 20‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 2,5м, 0,5м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет заложение 1:1,5 с обеих сторон. Без кювета.

**Тип 2а** – поперечный профиль аналогичный типу 2 с боковыми кюветами. Кювет глубиной от 0,3м, заложение внутреннего откоса кювета составляет 1:1,5, внешнего – 1:1,5.

**Тип 1 – доп, Тип 1а – доп** – дополнительные поперечные профили соответствуют типам без приставки доп. Заложение откосов дополнительных типов поперечных профилей имеет переменное значение (от 1:1,5 до 1:4) на разных участках трассы. Данное проектное решение было принято из-за ограниченной ширины существующей постоянной полосы отвода автомобильной дороги.

Так как плановое положение трассы изменений не претерпело, следовательно, изменение конструктива земляного полотна не требуется.

Чертежи типовых поперечных профилей проектируемого участка приведены в графической части данного раздела.

## 2.2.4 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды проезжей части запроектирована исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории дороги с учетом интенсивности движения, состава транспортных средств, климатических и грунтово-гидрологических условий, санитарно-гигиенических требований и задания заказчика.

В результате технико-экономического обоснования и согласования с заказчиком были приняты 4 типа конструкции дорожной одежды.

Покрытие принято капитального типа, материал покрытия – асфальтобетон.

### *Тип 1а (выравнивание существующего покрытия)*

- Слой покрытия – ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;

- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;

- Выравнивающий слой покрытия - асфальтобетон горячей укладки пористый II марки крупнозернистый из щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной от 0,0м до 0,06м (локально – до 0,31м);

Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя до 0,06м (локально – до 0,31м)

### *Тип 1б (выравнивание существующего покрытия)*

- Слой покрытия – ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;

- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;

- Выравнивающий слой покрытия – черный щебень по ВСН 123-77, толщиной от 0,06м до 0,62м (локальный максимум);

Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,06м до 0,62 м (локальный максимум).



*Тип 2а (новая дорожная одежда)*

- Слой покрытия - ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;
- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;
- Геосетка из полиэфирных волокон;
- Верхний слой основания – черный щебень для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77, толщиной 0,10м;
- Нижний слой основания – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Рабочий слой земляного полотна – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Укрепление обочин устраивается из щебеночной смеси С5  $h_{cp} = 0,20$ м.
- Присыпные обочины устраиваются из щебеночной смеси С5 (частично из асфальтобетонного гранулята)  $h = 0,40$ м.

Применяется в местах уширения проезжей части и на участках полной замены существующей дорожной одежды, в связи с наличием множества дефектов и деформаций существующей конструкции дорожной одежды не позволяющих использовать ее в качестве основания для устройства слоев усиления.

*Тип 2б (новая дорожная одежда)*

- Слой покрытия - ЩМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки «Унирем» толщиной 0,04м;
- Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки пористый II марки, из крупнозернистой щебеночной смеси, марка битума БНД-90/130, по ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,06м;
- Верхний слой основания – черный щебень для оснований, марка битума БНД-90/130, ВСН 123-77, толщиной 0,10м;
- Нижний слой основания – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Рабочий слой земляного полотна – смеси щебеночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,40м;
- Укрепление обочин устраивается из щебеночной смеси С5  $h_{cp} = 0,20$ м.
- Присыпные обочины устраиваются из щебеночной смеси С5 (частично из асфальтобетонного гранулята)  $h = 0,40$ м.

Применяется на участках ремонта примыканий.

В качестве подгрунтовки основания для устройства черных слоев дорожной одежды используется битумная эмульсия класса ЭБК-2. Расход битумной

эмульсии при грунтовом основании составляем 0,9л/м<sup>2</sup>, при основании обработанном вяжущим – 0,4л/м<sup>2</sup>.

Геосетка по ширине проезжей части укладывается в четыре полосы с продольным и поперечным нахлестом по 0,15м. Схема укладки геосетки приведена на листе конструкции дорожной одежды.

Технические показатели и результаты расчета конструкции дорожной одежды приведены в приложении к данному разделу.

В соответствии с п.7.31 СНиП 2.05.02 и СП 34.13330.2012 для предохранения обочин и откосов земляного полотна на участках с продольными уклонами более 30‰ и в местах вогнутых кривых в продольном профиле предусмотрены продольные водоотводные прикромочные лотки шириной 0,5м для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды.

Сбросы воды с прикромочных лотков устраиваются по двум типам:

Тип 1 – принят за основной, устраивается при высоте насыпи более 1,0м;

Тип 2 – устраивается при высоте насыпи до 1,0м из-за невозможности устройства водоприемного колодца.

Ведомость устройства водосбросов приведена на листе графической части данного раздела 35-12.13/19-ТКР-11 лист 4.

Материалы для дорожной одежды доставляются в соответствии с транспортной схемой.

Чертеж конструкции дорожной одежды приведен в графической части данного раздела.

## **2.2.5 Искусственные сооружения**

Конструктивные решения по искусственным сооружениям принимаем на основании результатов обследования и данных отчета по гидрометеорологическим изысканиям.

Искусственные сооружения на данном участке представлены шестью водопропускными трубами на основной дороге, двумя на съездах с дороги и двумя трубами на въезде и выезде с АЗС:

– железобетонная труба на ПК13+38 (примыкание слева) диаметром 0,6м, длиной 10,29м. Труба состоит из 3-х железобетонных звеньев длиной по 3,0м и одного звена длиной 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход слева.

Проектом предусмотрено очистка трубы от ила и наносов, заделка сколов и покраска оголовочных частей перхлорвиниловой краской в два слоя.

– железобетонная труба на ПК13+39 (примыкание справа) диаметром 0,6м, длиной 10,44м. Труба состоит из 3-х железобетонных звеньев длиной по 3,0м и одного звена длиной 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды

осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход слева.

Проектом предусмотрено очистка трубы от ила и наносов, заделка сколов и покраска оголовочных частей перхлорвиниловой краской в два слоя.

– железобетонная труба на ПК16+56 диаметром 1,0м, длиной 16,86м. Труба состоит из 16-ти железобетонных звеньев длиной по 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход слева.

Максимальный гидрологический расход воды 2,14 м<sup>3</sup>/с.

Режим протекания – безнапорный.

Максимальный гидрологический расход воды 2,14 м<sup>3</sup>/с согласно ТПЗ.501.4-144.0-4 02 превышает допустимый расход для цилиндрического входного звена - производим замену на конический с заменой порталльной и откосных стенок.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных, производим удлинение водопропускной трубы на выходе с заменой порталльной и откосных стенок.

Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора. Устранение сколов и трещин, окраска перхлорвиниловой краской оголовочных частей не требуется в связи с заменой на новые.

Под оголовочные звенья трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для порталльной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

– железобетонная труба на ПК27+51 диаметром 1,5м, длиной 23,99м. Труба состоит из 23-х железобетонных звеньев длиной по 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход слева.

Максимальный гидрологический расход воды 4,92 м<sup>3</sup>/с.

Режим протекания – безнапорный.

Максимальный гидрологический расход воды 4,92м<sup>3</sup>/с согласно ТПЗ.501.4-144.0-4 02 превышает допустимый расход для цилиндрического входного звена - производим замену на конический с заменой порталльной и откосных стенок.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных и необходимостью проведения работ по укреплению русла на выходе в границах постоянной полосы отвода - производим демонтаж звеньев ЗКЗ.8.100 водопропускной трубы на выходе и входе с заменой порталльной и откосных стенок.



Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора. Устранение сколов и трещин, окраска перхлорвиниловой краской оголовочных частей не требуется в связи с заменой на новые.

Под оголовочные звенья трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для портальной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

– железобетонная труба на ПК36+66 на въезде на АЗС (справа) диаметром 0,8м, длиной 20,31м. Труба расположена за границами полосы постоянного отвода земель под дорогу и не находится на балансе ФКУ «Байкалуправтодор».

Работы по замене трубы осуществляются за счет владельца АЗС.

– железобетонная труба на ПК37+20 на выезде с АЗС (справа) диаметром 0,8м, длиной 10,27м. Труба расположена за границами полосы постоянного отвода земель под дорогу и не находится на балансе ФКУ «Байкалуправтодор».

Работы по замене трубы осуществляются за счет владельца АЗС.

– железобетонная труба на ПК41+96 диаметром 1,0м, длиной 14,79м. Труба состоит из 14-ти железобетонных звеньев длиной по 1,0м. Труба является перепуском. Перепуск воды осуществляется в осенне-весенний паводковый период и в период обильных дождей. Вход справа.

Максимальный гидрологический расход воды 1,24 м<sup>3</sup>/с.

Режим протекания – безнапорный.

В связи с доведением параметров поперечного профиля до нормативных, производим удлинение водопропускной трубы на выходе с заменой портальной и откосных стенок.

Также проектом предусмотрено: конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка трещин и сколов цементным раствором оголовочной части на входе, чистка тела трубы от ила и мусора, кошение высокой растительности, окраска оголовочной части перхлорвиниловой краской в два слоя на входе.

Под оголовочное звено трубы устраивается подушка из щебеночно-песчаной смеси толщиной 0,30м.

Портальная стенка устанавливается на тщательно спланированную поверхность щебеночно-песчаной подушки.

Откосные стенки устанавливаются на щебеночную подготовку слоем 0,1м.

Глубина подошвы щебеночно-песчаной подушки для портальной и откосных стенок назначается на 0,25м ниже расчетной глубины промерзания.

Очистка от пыли и грязи порталной, откосных стенок на входе. Заделка сколов цементным раствором и покраска перхлорвиниловой краской в два слоя (*Укрепительные работы на всех трубах, кроме труб на примыканиях*).

Откосы насыпи укрепляются матрацами «Рено» толщиной 0,17м, уложенных по слою геотекстиля. Матрацы «Рено» заполняются камнем фр. 70-120мм.

Входное и выходное русла укрепляются монолитным бетоном толщиной 0,08м и 0,12м соответственно, на основании из щебеночно-песчаной смеси 0,10 м.

В конце выходного русла устраивается гаситель с заполнением камнем фр. 70-120мм.

Каменный материал укреплений принимается из изверженных, метаморфических и осадочных пород, не имеющих признаков выветривания прочностью не менее 600 кг/см<sup>2</sup> и морозостойкостью не менее F200.

## **2.2.6 Примыкания и съезды**

Проектной документацией предусмотрен ремонт четырех существующих съездов на пикетах:

ПК13+38 слева, ПК13+39 справа.

*Основные виды работ по съездам:*

- Разборка существующего покрытия;
- Разработка котлована для устройства проектируемой дорожной одежды;
- Устройство дорожной одежды;
- Досыпка и укрепление обочин;
- Планировка и укрепление откосов земляного полотна;
- Обустройство примыканий.

На съездах предусмотрено устройство равнопрочной дорожной одежды с основной дорогой в пределах радиусов закругления примыканий.

Съезды с основной дороги запроектированы согласно нормативным требованиям. Объемы работ по съездам приведены по границе существующего отвода земли.

Обеспечение безопасности движения на съездах достигается установкой дорожных знаков, сигнальных столбиков, нанесением дорожной разметки. Обустройство съездов выполнено в соответствии с ГОСТ Р52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения». Знаки расставлены по ГОСТ Р52290-2004 «Знаки дорожные». Разметка устроена по ГОСТ Р51256-2011.

Объемы работ по съездам представлены в графической части данного раздела. Работы по капитальному ремонту примыканий к АЗС на ПК37+00 осуществляются за счет собственника АЗС.

## 2.2.7 Организация и безопасность движения транспорта

Организация движения выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами.

Знаки дорожные выполняются со световозвращающей поверхностью в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Установка средств организации движения выполняется согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Проектом предусмотрена замена всех существующих дорожных знаков на новые с установкой недостающих.

На проектируемом участке применяются дорожные знаки типоразмера II с нанесенной световозвращающей пленкой алмазного типа (тип В), что позволит повысить уровень безопасности дорожного движения на данном участке, особенно в темное время суток и при недостаточной видимости.

На всем протяжении ремонтируемого участка предусмотрено нанесение горизонтальной разметки, осевой и боковой согласно ГОСТ Р 52289-2004.

## 2.2.8 Общие сведения

Проектная документация по объекту «Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь» Новосибирск-Кемерово-Красноярск-Иркутск км 1002+000 – км 1007+000 в Красноярском крае».

Основанием для проектирования является задание на выполнение проектно-изыскательских работ и экспертизу проектов на капитальный ремонт действующей сети автомобильных дорог общего пользования федерального значения на 2017-2018 годы .

Район проектирования – Красноярский край, Рыбинский район.

Начало участка ПК 0+00 — принято по оси существующей дороги и соответствует КМ 1002+000.

Конец трассы ПК 50+00 — принят по оси существующей дороги и соответствует КМ 1007+000.

Протяженность участка проектирования 5000 м.

При разработке проекта организации строительства учтены следующие нормативные документы:

- СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства»;
- СНиП 1.04.03-85 « Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
- СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2003 « Безопасность труда в строительстве (части 1 и 2);

- ВСН 37-84 « Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ»;
- ВСН 8-89 «Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог (Минавтодор РСФСР);
- «Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов» (Министерство Транспорта Федеральный дорожный департамент», 1995г.);
- «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- СанПиН 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- нормативные документы по охране природы.

Движение транспорта на период ремонта осуществляется по свободной полосе.

Весь комплекс работ производится параллельно, соответственно выполняемым этапам работ.

### **3 Организация строительного процесса**

Движение транзитного транспорта на период строительного-монтажных работ осуществляется на одной полосе дороги, в то время когда на другой полосе производятся дорожно-строительные работы (земляные работы, демонтаж существующей дорожной одежды, устройство новой дорожной одежды).

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

Проектом не предусмотрено устройство стационарного бытового городка.

Доставка материально-технических ресурсов осуществляется согласно утвержденной транспортной схемы поставки дорожно-строительных материалов приведенной в приложении к данному разделу.

Питание, проживание и доставка рабочих до места производства работ предусматривается строительной подрядной организацией. Питание рабочих на трассе не предусмотрено. Доставка рабочих до места производства работ осуществляется автотранспортом подрядчика за один рейс. Расстояние перевозки составляет 23км. Максимальное количество человек для перевозки составляет 27 человек.

Непосредственно на участке производства дорожных работ устанавливается передвижной вагончик инвентарного типа, контейнер с крышкой для сбора твердых бытовых отходов, биокабина с ручкомойником, которые перемещаются с фронтом работ. Инвентарный вагончик должен быть оборудован кулером с питьевой водой и первичными средствами пожаротушения и оказания первой медицинской помощи.

Строительная подрядная организация должна иметь свои базы для выдачи, хранения и обработки спецодежды, гардеробные и душевые для рабочих, в соответствии с СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» и СНиП 2.09.04-87\* «Административные и бытовые здания».

### **3.1 Продолжительность работ**

В соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85 продолжительность выполнения каждого вида работ определена расчетом по «Государственным элементным сметным нормам на строительные работы», исходя из объемов работ и производительности машин и механизмов, выполняющих эти работы. Подготовительные работы, земляные работы, устройство дорожной одежды, ремонт искусственных сооружений, обустройство производятся в одну смену.

Количество рабочих дней в месяц составляет в среднем 20 дней.

Реализация проектируемого объекта предусмотрена следующими этапами:

Этап I: с км1002+000 по км 1007+000.

Продолжительность работ рассчитана на 4 календарных месяцев (4,0 календарных месяца на этап I ). Рекомендуемые проектом марки и типы машин могут быть заменены эквивалентными по производительности машинами, имеющимися у подрядчика. Все работы по капитальному ремонту осуществляются в летнее время.

## **4 Организация производства работ**

### **4.1 Подготовительные работы**

До начала основных строительного-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включающая организационно-технические мероприятия, подготовительные работы.

В подготовительный период выполняются следующие виды работ:

- восстановление трассы;
- организация безопасности движения.

Конструкции ограждения мест производства работ выполнить в соответствии с ГОСТ 23407 «Ограждения инвентарные строительных площадок и мест производства работ» с применением световой сигнализации.

Восстановление трассы производится бригадой геодезистов до начала основных строительного-монтажных работ.

Состав и объем геодезической разбивочной основы, а также фактические отклонения при выполнении геодезических работ должны соответствовать требованиям СНиП 3.01.03.

Расстановка элементов обустройства участка строительства осуществляется вручную или механизированным способом с доставкой бортовыми автомобилями.

Продолжительность подготовительного периода 5 смен.

Режим работы в одну смену.

## 4.2 Земляные работы

Для отсыпки земляного полотна проектируемого участка автомобильной дороги используются грунты от нарезки котлована при уширении земляного полотна и разборке основания существующей дорожной одежды основной дороги.

После проведения подготовительных работ осуществляется устройство земляного полотна в следующей технологической последовательности:

1. Снятие почвенно-растительного слоя на откосах и у подошвы насыпи в местах уширения земляного полотна;
2. Фрезерование существующего а/б покрытия с последующим применением материала на укрепление обочин;
3. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние от 50 до 100м
4. Планировка верха земляного полотна механизированным способом;
5. Увлажнение грунта поливочной машиной МД-433-03.
6. Послойное уплотнение земляного полотна;
7. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь на расстояние до 1 км.
8. Планировка верха земляного полотна механизированным способом
9. Увлажнение грунта поливочной машиной МД-433-03.
10. Послойное уплотнение земляного полотна.
11. Обратная надвижка растительного грунта на откосы.

Устройство рабочего слоя земляного полотна из щебеночной смеси

Разработка существующего земляного полотна осуществляется бульдозером, мощностью 96кВт и экскаватором с емкостью ковша 1,25 м<sup>3</sup>. Планировка верха земляного полотна и откосов осуществляется автогрейдером.

Планировка поверхности насыпи выполняется автогрейдером за 4 прохода по 1 следу по челночной схеме. Перед началом планировки необходимо восстановить положение оси и бровки земляного полотна в плане и продольном профиле. После окончательной планировки поверхность должна иметь проектный уклон.

Уплотнение земляного полотна производится пневмокатками 25т, при толщине слоя 0,25м за 10 проходов по одному следу. Перекрытие каждого следа составляет 0,3 – 0,35м. Уплотнение заканчивают при достижении требуемого коэффициента уплотнения определяемого лабораторным путем. Уплотнение грунта производят от края, к середине, для предотвращения обрушивания откосов и сползания катков под откос во время работы, кромка вальца не должна быть ближе, чем 0,5м от бровки отсыпаемого слоя.

Обратная надвигка растительного слоя грунта производится бульдозером 96кВт толщиной 0,10м.

Таблица 8 – Земляные работы

Наименование работ	Источник обоснования норм выработки	Ед. изм.	ПК0+00 - ПК50+00	Производительность машины	Потребное количество		К.заг
					Маш /см	Маш	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Подготовительные работы</b>							
<b>Движение по половине проезжей части</b>							
Снятие почвенно-растительного грунта на толщину 0,10м с откосов и подошвы насыпи с перемещением в бурты и последующим использованием на укреплении откосов	Е2-1-5	1000м <sup>2</sup>	6 434	5714	1,44	2	0,8
Фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия толщиной 0,2м с последующим применением материала на досыпку обочин	ФЕР 27-03-009-4	100 м <sup>2</sup>	565	459	1,23	2	0,68
<b>Земляные работы</b>							
Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние от 50 до 100м	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	12043	5714	2,10	3	0,75
Планировка верха земляного полотна	Е2-1-37.	1000 м <sup>2</sup>	6045,5	3636,3	1,23	2	0,72
Увлажнение земляного полотна	§Е17-2	100 м <sup>2</sup>	6045,5	8062,4	0,76	1	0,76
Послойное уплотнение земляного полотна	Е2-1-31	1000 м <sup>2</sup>	6999	5272,7	1,32	2	0,55



Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь на расстояние до 1 км.	E2-1-8	100 м <sup>3</sup>	1947,1	333,3	5,8	6	0,97
Планировка верха земляного полотна механизированным способом	E2-1-37.	1000 м <sup>2</sup>	6045,5	3636,3	1,23	2	0,72
Увлажнение земляного полотна	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	6045,5	8062,4	0,76	1	0,76
Послойное уплотнение земляного полотна	E2-1-31	1000 м <sup>2</sup>	12209	5272,7	1,67	2	0,70
Обратная надвигка растительного грунта на откосы	E2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	6 434	5714	1,44	2	0,8

### 4.3 Дорожная одежда

Покрытие принято капитального типа, материал покрытия – асфальтобетон.

На основной дороге предусмотрено 4 типа конструкции дорожной одежды:

- тип 1а (усиление существующей дорожной одежды) применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя до 0,31м;

- тип 1б (усиление существующей дорожной одежды) применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,10м до 0,62м;

- тип 2а (новая дорожная одежда) применяется в местах уширения проезжей части и на участках полной замены существующей дорожной одежды, в связи с наличием множества дефектов и деформаций существующей конструкции дорожной одежды не позволяющих использовать ее в качестве основания для устройства слоев усиления

- тип 2б (новая дорожная одежда) применяется на участках ремонта приямков.

На отсыпанный и подготовленный рабочий слой земляного полотна осуществляется устройство проектируемой дорожной одежды в следующей технологической последовательности:

1. Устройство рабочего слоя основания из щебеночной смеси С-3;
2. Увлажнение покрытия поливомоечной машиной МД-433-03
3. Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси С-5;

4. Увлажнение покрытия поливомоечной машиной МД-433-03
5. Восстановление сфрезерованного слоя из асфальтобетонной смеси крупнозернистой, горячей укладки, пористой II марки, тип Б, на битуме БНД-90/130 (1 тип).
6. Уплотнение выравнивающего слоя.
7. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
8. На слой основания производится розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,9л/м<sup>2</sup> для увеличения сцепления с вышележащим слоем;
9. Устройство верхнего слоя основания из черного щебня для оснований на битуме БНД-90/130;
10. Уплотнение верхнего слоя основания.
11. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
12. Розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,4л/м<sup>2</sup>;
13. На верхний слой основания укладывается трещинопрерывающая геосетка из полиэфирных волокон с поперечным нахлестом 0,3м и продольным 0,15 (геосетка укладывается в местах полной замены существующей дорожной одежды);
14. Устройство выравнивающего слоя из из черного щебня для оснований, марка битума БНД-90/130 (в местах усиления существующей дорожной одежды);
15. Устройство выравнивающего слоя из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, II марки на битуме БНД-90/130 (в местах усиления существующей дорожной одежды);
16. Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной смеси, крупнозернистой, горячей укладки, пористой, II марки, на битуме БНД-90/130;
17. Уплотнение нижнего слоя покрытия.
18. Очистка от грязи и пыли поливомоечной машиной МД-433-03
19. Розлив битумной эмульсии класса ЭБК-2 с расходом 0,4л/м<sup>2</sup>;
20. Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона марки 15 с модификатором «Унирем»;
21. Уплотнение верхнего слоя покрытия.
22. Устройство укрепления обочин частично из асфальтобетонного гранулята образовавшегося от фрезерования существующего покрытия, частично из щебеночной смеси С-5;
23. Устройство присыпных обочин из щебеночной смеси С-5;
24. Увлажнение смеси при укатке поливомоечной машиной МД-433-03
25. Уплотнение обочины катком

Устройство слоев основания из инертных материалов осуществляется механизированным способом материалом доставляемым с карьера.

Щебеночная смесь в момент укладки должна иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10%. При недостаточной влажности смесь следует увлажнять за 20-30 мин до начала уплотнения.

Щебеночная смесь уплотняется катками ДУ-29. Уплотнение производят по челночной схеме, начиная от краев к середине. Каждый последующий проход должен перекрывать предыдущий на ширину 0,3 м.

Количество проходов три-четыре по одному следу на каждой полосе, по мере приближения к середине дороги уменьшается до одного. Достигнув середины, каток возвращается к обочине и уплотнение повторяют в том же порядке. Скорость движения катка при уплотнении смеси в начале должна быть не более 1,5 - 2,0 км/ч, а в конце уплотнения может быть доведена до максимальной паспортной рабочей скорости, но без перегрузки двигателя. Число проходов катка по одному следу определяется методом пробной укатки.

Покрытие из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду. Укладку производить при температуре воздуха весной – не ниже 5°С, осенью – не ниже 10°С.

Перед укладкой смеси (за 1-6ч) необходимо произвести обработку поверхности нижнего слоя битумной эмульсией, нагретой до температуры 130-150°С.

Доставка битумной эмульсии осуществляется битумовозами. Подгрунтовка основания производится автогудронатором двумя полосами шириной 4,0 м за два параллельных прохода. В процессе разлива автогудронатор должен двигаться посередине полосы распределения на установленной скорости плавно, без остановок и рывков. Битум должен равномерно покрывать поверхность основания, без пропусков и скоплений.

Развороты автогудронатора производятся в конце обрабатываемого участка с обязательным прекращением разлива вяжущего.

Приготовление асфальтобетонной смеси осуществляется на стационарном АБЗ, доставляется на участок автосамосвалами, укладка смеси осуществляется асфальтоукладчиками.

Температура асфальтобетонных смесей при укладке в конструктивный слой дорожной одежды должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128-97. "Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон."

Смесь, имеющая недостаточную температуру, а так же недоброкачественная (сухая, пережженная, жирная, плохо перемешанная) в покрытие не укладывается.

Уплотнение смесей следует начинать непосредственно после их укладки, соблюдая при этом температурный режим. Температура смеси в начале уплотнения 120-160°С.

Уплотнение производим сначала катком на пневматических шинах массой 16 т (ориентировочно 6-10 проходов) и окончательно – гладковальцовым катком массой 11-18т (ориентировочно 6-8 проходов). Точное количество проходов по одному следу устанавливается методом пробной укатки.

Скорость катков в начале укатки должна быть не более 1,5 -2 км/ч; после 5-6 проходов скорость может быть увеличена до 3-5 км/ч – для гладковальцовых катков и 5-8 км/ч – для катков на пневматических шинах.

Уплотнение смеси начинают от края полосы, не приближаясь более чем на 10 см к кромке с постепенным смещением проходов к середине покрытия. Перекрытие следа должно составлять 20-30 см. Уплотнив всю полосу, работу продолжают от середины к краям.

В местах, не доступных уплотнению катками, смесь уплотняют горячей металлической трамбовкой, смещая ее по поверхности с перекрытием на 1/3 ширины до тех пор, пока после удара трамбовки не остается заметного следа.

Отдельные дефектные места, выявившиеся в процессе уплотнения покрытия (трещиноватость, вспучивание) вырубает так, чтобы борта лунки были отвесными. Обрабатывают их горячим битумом, заполняют горячей смесью и уплотняют катками.

Состав специализированного отряда для устройства дорожной одежды.

Таблица 9 – Дорожная одежда

Наименование работ	Источник обоснования норм выработки	Ед. изм.	ПК0+0 0- ПК50+ 00	Производительность машин	Потребное количество		К.заг
					Маш/с м	Маш	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Дорожная одежда</b>							
<b>Движение по половине проезжей части</b>							
<b>Устройство новой дорожной одежды</b>							
Устройство рабочего слоя земляного полотна из щебеночной смеси-С3, h=0,4м	§E17-4	100 м <sup>2</sup>	21 622	26666.6	0,81	1	0,81
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	21 622	26666.6	0,81	1	0,81
Укатка рабочего слоя покрытия	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	21 622	1082,1	1,89	2	0,94
Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси-С5, h=0,4м	§E17-4	100 м <sup>2</sup>	5 821	26666.6	0,21	1	0,21
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	5 821	26666.6	0,21	1	0,21
Укатка нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	5 821	1082.1	5,9	6	0,98
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	10,86	2,63	4,12	5	0,82

Устройство верхнего слоя основания из черного щебня, h=0,10м	§E17-4	100 м <sup>2</sup>	8 180	26666.6	0,30	1	0,30
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	8 180	26666.6	0,30	1	0,30
Укатка слоя черного щебня	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	8 180	842.1	9,7	10	0,97
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	8 180	26666.6	0,30	1	0,30
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	1,26	2,63	0,47	1	0,47
Укладка геосетки из полиэфирных волокон (площадь геосетки с учетом нахлеста)	ФЕР 27-06-009-02	1000 м <sup>2</sup>	3 554	519,8	6,83	7	0,97
Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II, h=0,06м	§E17-4	100 м <sup>2</sup>	3 250	26666.6	0,12	1	0,12
Уплотнение нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	3 250	842.1	3,8	4	0,96
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	3 250	26666,6	0,12	1	0,12
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	1,26	2,63	0,47	1	0,47
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона с модификатором "Унирем", h=0,04м	§E17-4	100 м <sup>2</sup>	3 250	26666.6	0,12	1	0,12
Уплотнение верхнего слоя Покрытия	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	3 250	842.1	3,8	4	0,96
<b>Устройство усиления дорожной одежды</b>							
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	565	86,4	6,5	7	0,92
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	3,75	2,63	1,42	2	0,45
Устройство выравнивающего слоя из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II	§E17-1	100 м <sup>2</sup>	2 364	3153.8	0,88	1	0,88

Уплотнение выравнивающего слоя	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	2364	842.1	2,80	3	0,81
Устройство выравнивающего слоя из из черного щебня	§E17-1	100 м <sup>2</sup>	1 081	6153.8	0,17	1	0,17
Увлажнение покрытия	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	1 081	26666,6	0,26	1	0,26
Уплотнение выравнивающего слоя	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	1081	842.1	1,2	2	0,81
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	1081	26666,6	0,26	1	0,26
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	15,94	2,63	6,36	7	0,35
Устройство нижнего слоя покрытия из из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка П, h=0,06м	§E17-1	100 м <sup>2</sup>	40 650	6153.8	6,60	7	0,94
Уплотнение нижнего слоя покрытия	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	40 650	8420.1	4,82	5	0,81
Очистка покрытия от пыли и грязи	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	40 650	26666,6	2,3	3	0,76
Розлив битумной эмульсии	§E17-5	1т	15,94	2,63	6,06	7	0,86
Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона с модификатором "Унирем", h=0,04м	§E17-1	100 м <sup>2</sup>	40 650	842,1	6,6	7	0,94
Уплотнение верхнего слоя Покрытия.	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	40 650	8420.1	4,82	5	0,81
<b>Устройство присыпных обочин</b>							
- из асфальтобетонного гранулята	§E17-25	100 м <sup>2</sup>	565	2857.14	0,19	1	0,19
- из щебеночной смеси	§E17-25	100 м <sup>2</sup>	10 767	2857.14	3,76	4	0,94
Устройство укрепления обочин из щебеночной смеси, h=0,2м	§E17-25	100 м <sup>2</sup>	5 326	2857.14	1,86	2	0,93

Увлажнение щебёночной смеси	§E17-2	100 м <sup>2</sup>	5 326	26666,6	0,19	1	0,19
Уплотнение обочины катком	§E17-3	100 м <sup>2</sup>	5 326	8420,1	0,50	1	0,50

Продолжительность периода для устройства дорожной одежды составляет 40 смен.

Режим работы в 1 смену.

#### 4.4 Искусственные сооружения

На ремонтируемом участке автомобильной дороги присутствуют семь водопропускных труб:

- железобетонная труба на ПК13+38 (примыкание слева) диаметром 0,6м, длиной 10,29м. Проектом предусмотрено очистка трубы от ила и наносов, заделка сколов и покраска оголовочных частей перхлорвиниловой краской в два слоя.

- железобетонная труба на ПК13+39 (примыкание справа) диаметром 0,6м, длиной 10,44м. Проектом предусмотрено очистка трубы от ила и наносов, заделка сколов и покраска оголовочных частей перхлорвиниловой краской в два слоя.

- железобетонная труба на ПК16+56 диаметром 1,0м, длиной 16,86м. Проектом предусмотрена замена цилиндрического входного звена на конический с заменой порталной и откосных стенок, удлинение на выходе с заменой порталной и откосных стенок, конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора.

- железобетонная труба на ПК27+51 диаметром 1,5м, длиной 23,99м. Проектом предусмотрена замена оголовочных цилиндрических звеньев на конические с заменой порталной и откосных стенок, производим демонтаж звеньев водопропускной трубы на выходе и входе, конопатка швов и заделка их цементным раствором, чистка тела трубы от ила и мусора.

- железобетонная труба на ПК36+66 на въезде на АЗС (справа) диаметром 0,8м, длиной 20,31м. Работы по замене трубы осуществляются за счет владельца АЗС.

- железобетонная труба на ПК37+20 на выезде с АЗС (справа) диаметром 0,8м, длиной 10,27м. Работы по замене трубы осуществляются за счет владельца АЗС.

- железобетонная труба на ПК41+96 диаметром 1,0м, длиной 14,79м. Проектом предусмотрено: удлинение водопропускной трубы на выходе с заме-



ной порталной и откосных стенок, конопатка швов и заделка их цементным раствором, заделка трещин и сколов цементным раствором оголовочной части на входе, чистка тела трубы от ила и мусора, кошение высокой растительности, окраска оголовочной части перхлорвиниловой краской в два слоя на входе.

Таблица 10 – Искусственные сооружения

№ п/п	Наименование работ	Источник обоснования норм выработки	Ед. изм.	II этап ПК0+0 0-ПК50+00	Производительность машин	Потребное количество		К.заг
						Маш/с м, чел/с	Маш, чел	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Искусственные сооружения</b>								
<b>Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,0м на ПК 16+57</b>								
1	Расчистка русел и тела трубы от ила и мусора вручную	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	1,62	22,72	0,07	1	0,07
2	Заделка стыков	ГЭСН 01-03-00	10 м	12,48	100	0,12	1	0,12
<b>Вход</b>								
3	Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	55	190	0,28	1	0,28
4	Демонтаж ж/б входного оголовка с транспортировкой на ПТБО	ФЕР 01-02-049-02	100 м3	3,32	1,48	2,48	3	0,74
5	Демонтаж ж/б укрепления русла вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	10 м3	0,62	4,08	0,15	1	0,15
6	Разработка котлована под оголовок экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	25	190	0,13	1	0,13
7	Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м	24	12,40	1,93	2	0,96

	Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м <sup>3</sup>	4,18	191,84	0,2	1	0,2
	<b>Устройство гидроизоляции оголовка:</b>							
8	- оклеечная	Е4-3-185	1 м <sup>2</sup>	23	14,20	1,61	2	0,80
9	- обмазочная	Е4-3-184	1 м <sup>2</sup>	1,7	29,62	0,05	1	0,05
10	Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	17	9,0	1,8	2	0,98
11	Досыпка оголовочной части механизированным способом, грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	9,3	9,0	1,01	2	0,98
12	Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-02-002	100 м	3,4	398,4	0,01	1	0,01
13	Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м <sup>2</sup>	3,4	2,98	1,14	2	0,57
	<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>							
14	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м <sup>2</sup>	20	1,07	18,6	19	0,98
15	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	13,2	5714	0,01	1	0,01
16	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
17	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	11,3	5,9	1,91	2	0,98
	<b>Выход</b>							
18	Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	47,87	190	0,25	1	0,25
19	Демонтаж ж/б откосных и порталных стенок механизированным способом с транспортировкой на ПТБО	Е4-3-176	1 шт	2	4,08	0,52	1	0,52
20	Разборка существующего ж/б укрепления выходного русла вручную с	ГЭСН 01-03-005	10 м <sup>2</sup>	0,92	4,0	0,19	1	0,19

	транспортировкой на ПТБО							
21	Разработка котлована под оголовочное звено экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	25	190	0,13	1	0,13
22	Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м <sup>3</sup>	24	12,40	1,93	2	0,96
23	Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м <sup>3</sup>	3,32	191,84	0,01	1	0,01
24	Устройство обмазочной гидроизоляции	Е4-3-184	1 м <sup>2</sup>	15	29,62	0,50	1	0,50
25	Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	16,7	9,0	1,85	2	0,92
26	Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	8,32	9,0	0,93	1	0,93
27	Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-04-005	1000 м <sup>2</sup>	2,28	398,4	0,01	1	0,01
28	Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м <sup>2</sup>	2,28	2,98	0,76	1	0,76
<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>								
29	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м <sup>2</sup>	10	1,07	9,34	10	0,93
30	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	38	5714	0,01	1	0,01
31	Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	11	168	0,06	1	0,06
32	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	40,6	0,04	1	0,04
33	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	24,8	5,9	4,20	5	0,84
<b>Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,5м на ПК 27+52</b>								

34	Расчистка русел и тела трубы от ила и мусора вручную	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	1,44	22,72	0,06	1	0,06
35	Заделка стыков	ГЭСН 01-03-00	10 м	12,12	100	0,12	1	0,12
<b>Вход</b>								
36	Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	170	190	0,89	1	0,89
37	Демонтаж ж/б оголовков с транспортировкой на ПТБО	ФЕР 01-02-049-02	1 шт	8,51	1,48	5,75	6	0,95
38	Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м <sup>3</sup>	3,31	4,08	0,95	1	0,95
39	Разработка котлована под оголовок экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	39	190	0,20	1	0,20
40	Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м <sup>3</sup>	38	12,40	3,06	4	0,76
41	Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м <sup>3</sup>	7,32	191,84	0,03	1	0,03
<b>Устройство гидроизоляции оголовка:</b>								
42	- оклеечная	Е4-3-185	1 м <sup>2</sup>	37	14,20	2,60	3	0,86
43	- обмазочная	Е4-3-184	1 м <sup>2</sup>	2,2	29,62	0,07	1	0,07
44	Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	26	9,0	2,8	3	0,96
45	Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	39,28	9,0	4,36	5	0,87
46	Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-04-005	1000 м <sup>2</sup>	8	398,4	0,01	1	0,01
47	Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м <sup>2</sup>	8	2,98	2,68	3	0,89

	<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>							
48	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м <sup>2</sup>	19,4	1,07	18,13	19	0,95
49	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	24	5714	0,01	1	0,01
50	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,52	1	0,52
51	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	23	5,9	3,89	4	0,97
	<b>Выход</b>							
52	Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	168	190	0,88	1	0,88
53	Демонтаж ж/б откосных и порталных стенок механизированным способом с транспортировкой на ПТБО	Е4-3-176	1 шт	2	4,08	0,52	1	0,52
54	Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м <sup>3</sup>	4,87	4,08	1,12	2	0,56
55	Разработка котлована под оголовочное звено экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	39	190	0,20	1	0,20
56	Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м <sup>3</sup>	38	12,40	3,06	4	0,76
57	Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м <sup>3</sup>	7,32	191,84	0,03	1	0,03
	<b>Устройство гидроизоляции оголовка:</b>							
58	- оклеечная	Е4-3-185	1 м <sup>2</sup>	37	14,20	2,60	3	0,86
59	- обмазочная	Е4-3-184	1 м <sup>2</sup>	2,2	29,62	0,07	1	0,07
70	Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовка-	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	16,7	9,0	1,85	2	0,92

	ми							
70	Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	39	9,0	4,33	5	0,86
72	Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-04-005	1000 м <sup>2</sup>	7,9	398,4	0,01	1	0,01
73	Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 31-01-032	100 м	7,9	2,98	2,65	3	0,88
<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>								
74	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м <sup>2</sup>	12	1,07	11,21	12	0,93
75	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	78	5714	0,01	1	0,1
76	Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	32	168	0,19	1	0,19
77	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	шт	2	4,06	0,49	1	0,49
78	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	54	5,9	9,15	10	0,91
<b>Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 1,0м на ПК 41+97</b>								
79	Устранение высокой растительности в русле на входе и выходе	ГЭСН 01-03-008-1	10м <sup>2</sup>	4	27,0	0,14	1	0,14
80	Очистка тела трубы от ила и мусора	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	1,4	22,72	0,06	1	0,06
81	Заделка стыков и трещин	ГЭСН 01-03-00	10 м	10,8	100	0,10	1	0,10
<b>Вход</b>								
82	Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м <sup>3</sup>	1,84	4,08	0,45	1	0,45
83	Очистка существующих оголовочных частей металлическими щетками от пыли и грязи	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	4,13	227,2	0,01	1	0,01

84	Заделка сколов цементным раствором М200	ГЭСН 01-03-004	10 м <sup>2</sup>	0,02	1,94	0,01	1	0,01
85	Окраска существующих оголовочных частей перхлорвиниловой краской в 2 слоя (гидрофобизация)	ГЭСН 01-03-001	100 м <sup>2</sup>	4,13	110,4	0,03	1	0,03
<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>								
86	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	1000 м <sup>2</sup>	10,04	1,07	9,38	10	0,93
87	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	12	5714	0,01	1	0,01
88	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	1 шт	2	40,6	0,04	1	0,04
89	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,08м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	11,5	5,9	1,94	2	0,98
<b>Выход</b>								
90	Разработка грунта экскаватором, с перемещением бульдозером до 10м в насыпь	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	32	190	0,16	1	0,16
91	Демонтаж ж/б откосных и порталных стенок механизированным способом с транспортировкой на ПТБО	Е4-3-176	1 шт	2	4,08	0,52	1	0,52
92	Разборка существующего ж/б укрепления вручную с транспортировкой на ПТБО	ГЭСН 01-03-005	100 м <sup>3</sup>	2,96	4,08	0,63	1	0,63
93	Разработка котлована под оголовочное звено экскаватором, с перемещением бульдозером в насыпь на расстояние до 10м	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	25	190	0,13	1	0,13
94	Устройство щебеночно-песчаной подушки под оголовочное звено	ГЭСН 27-02-002	100 м <sup>3</sup>	24	12,40	1,93	2	0,98
95	Монтаж оголовка	ГЭСН 30-07-014	100 м <sup>3</sup>	3,32	191,84	0,01	1	0,01
96	Устройство обмазочной гидроизоляции	Е4-3-184	100 м <sup>2</sup>	15	29,62	0,50	1	0,50
97	Обсыпка оголовочной части песком с уплотнением пневмотрамбовками	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	17	9,0	1,88	2	0,94



98	Досыпка оголовочной части механизированным способом грунтом из выемки с перемещением до 10м	ГЭСН 01-01-009	10 м <sup>3</sup>	1	9,0	0,11	1	0,11
99	Устройство щебеночно-песчаной подготовки, толщиной 0,30м	ГЭСН 27-02-002	1000 м <sup>2</sup>	2,3	398,4	0,01	1	0,01
100	Устройство лотка из монолитного бетона В20, толщиной 0,20м	ГЭСН 30-07-030	1000 м <sup>2</sup>	2,3	2,98	0,78	1	0,78
<b>Укрепление русла и откосов насыпи</b>								
101	Укладка матрацев "Рено"	ГЭСН 30-08-048-01	10 м <sup>2</sup>	7,96	1,07	7,43	8	0,92
102	Срезка грунта бульдозером	Е2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	25	5714	0,01	1	0,01
103	Рытье котлована под гаситель механизированным способом	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	11	168	0,06	1	0,06
104	Устройство блоков упора из монолитного бетона В20	ФЕР 01-02-047-01	100 м	2	4,06	0,49	1	0,49
105	Устройство укрепления из монолитного бетона В30, толщиной 0,12м	ФЕР 01-02-046-05	100 м <sup>2</sup>	25	5,9	4,23	5	0,84
<b>Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 0,6м на примыкании ПК 13+38 (слева)</b>								
106	Расчистка русла трубы от ила и наносов	ГЭСН 01-03-008	100 м <sup>3</sup>	0,35	22,72	0,01	1	0,01
107	Очистка существующих оголовочных частей металлическими щетками от пыли и грязи	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	3,67	227,2	0,01	1	0,01
108	Заделка сколов цементным раствором М200	ГЭСН 01-03-004	100 м <sup>3</sup>	0,02	1,94	0,01	1	0,01
109	Окраска существующих оголовочных частей перхлорвиниловой краской в 2 слоя (гидрофобизация)	ГЭСН 01-03-001	100 м <sup>2</sup>	3,67	110,4	0,03	1	0,03
<b>Ремонт существующей железобетонной водопропускной трубы отв. 0,6м на примыкании ПК 13+39 (справа)</b>								
110	Расчистка русла трубы от ила и наносов	ГЭСНс 01-03-008	100 м <sup>3</sup>	0,42	22,72	0,01	1	0,01
111	Очистка существующих оголовочных частей металлическими щетками от пыли и грязи	ГЭСН 01-03-008	10 м <sup>2</sup>	3,9	227,2	0,03	1	0,03

112	Заделка сколов цементным раствором М200	ГЭСНс 01-03-004	10 м <sup>2</sup>	0,02	1,94	0,01	1	0,01
113	Окраска существующих оголовочных частей перхлорвиниловой краской в 2 слоя (гидрофобизация)	ГЭСНс 01-03-001	100 м <sup>2</sup>	3,9	110,4	0,03	1	0,03
	Устройство прикромочных лотков с закрытой системой водоотведения (Тип 1)							
114	Устройство лотков на обочине из блоков Б-1-20-50	ФЕР 27-02-007-01	1 м <sup>3</sup>	3400	73,5	46,2	47	0,98
<b>Устройство водосбросов</b>								
115	Устройство колодцев ДК-15	ГЭСН 27-02-006	1 шт	24	2,86	8,39	9	0,936
116	Гидроизоляция обмазочная	Е4-3-184	1 м <sup>2</sup>	67,9	29,62	2,29	3	2,29
117	Укладка асбестоцементной трубы d=0,3м вручную	ГЭСН 29-01-219	100 м.п.	141	44,22	3,18	4	0,79
<b>Устройство бетонного лотка по откосу насыпи</b>								
118	Устройство лотков по откосу насыпи из блоков Б-6	ГЭСН 27-02-008-01	шт	132	5,33	24,76	25	0,99
<b>Устройство гасителей в кювете</b>								
119	Устройство блоков гасителей Б-8	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	27	5,33	5,06	6	0,84
120	Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	3	5,33	0,56	1	0,56
121	Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	2,19	190	0,01	1	0,01
<b>Устройство гасителей у подошвы насыпи</b>								
122	Устройство блоков гасителей Б-5	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	126	5,33	23,6	24	0,98
123	Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	21	5,33	3,93	4	0,98
124	Устройство бетонного растекателя	ГЭСНс 01-01-014	1 шт	21	5,43	3,86	4	0,96
125	Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	25,2	190	0,13	1	0,13

<b>Устройство прикромочных лотков с открытой системой водоотведения (Тип 2)</b>								
<b>Устройство водосбросов</b>								
126	Устройство блоков водосбора Б-5	ГСЭН 27-02-008-01	1 шт	2	5,33	0,37	1	0,37
127	Дополнительные земляные работы вручную	Е2-1-53	1 м <sup>3</sup>	0,6	4,2	0,14	1	0,14
<b>Устройство бетонного лотка по откосу насыпи</b>								
128	Устройство лотков по откосу насыпи из блоков Б-6	ГЭСН 27-02-008-01	шт	13	5,33	2,43	3	0,81
<b>Устройство гасителей у подошвы насыпи</b>								
129	Устройство блоков гасителей Б-5	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	6	5,33	1,12	2	0,56
130	Устройство блоков гасителей Б-9	ГЭСН 27-02-008-01	1 шт	1	5,33	0,18	1	0,18
131	Устройство бетонного растекателя	ГЭСН 27-02-006	1 шт	1	0,53	1,69	2	0,84
132	Разработка грунта экскаватором	Е2-1-11	100 м <sup>3</sup>	1,2	190	0,006	1	0,006

Продолжительность периода для ремонта искусственных сооружений составляет 47 смены. Режим работы в одну смены.

#### **4.5 Обустройство и благоустройство**

Завершающий этап производства работ – обустройство и благоустройство участка.

Знаки дорожные выполняются со световозвращающей поверхностью в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования».

Установка средств организации движения выполняется согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила

применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств».

Предусмотрено обустройство автобусных остановок. Устройство сборного железобетонного автопавильона, железобетонного туалета, урн и скамеек. В проекте предусмотрена установка металлического барьерного ограждения с удерживающей способностью У3. Ограждение выполняется в соответствии с ГОСТ Р52607-2006, ГОСТ Р52289-2004 с применением горячего оцинкования. Горизонтальную разметку следует выполнять только на промытой, подметенной и сухой поверхности покрытия при ее температуре не ниже 15 °С нитро-красками при относительной влажности воздуха не более 85 %.

Движение по участку с горизонтальной разметкой, может быть открыто не ранее чем через 15 мин после ее нанесения.

Установка элементов обустройства участка строительства осуществляется вручную или механизированным способом с доставкой бортовыми автомобилями. Установка элементов обустройства осуществляется после завершения всех остальных строительно-монтажных работ.

## **5. Технологическая карта на уплотнение асфальтобетонной смеси**

### **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Типовая технологическая карта разработана на уплотнение асфальтобетонной смеси.

#### **Общие сведения**

Самым ответственным технологическим этапом строительства асфальтобетонного покрытия из укатываемых смесей является уплотнение. От того, как оно организовано и выполнено, зависят важнейшие эксплуатационные свойства дорожного покрытия (плотность, стойкость к выкрашиванию, водостойкость, ровность, сдвигоустойчивость и т.д.).

Сущность процесса уплотнения состоит в том, что под влиянием механического воздействия на смесь происходит сближение зерен, сопровождающееся уменьшением пористости и частичным вытеснением заземленного воздуха.

Наукой и практикой установлено, что наиболее плотный слой покрытия можно получить путем поэтапного уплотнения асфальтобетонной смеси.

На первом этапе на смесь оказывают небольшое давление, используя рабочие органы укладчика и (или) легкий каток (предварительный этап уплотнения). Воздействие уплотняющих органов асфальтоукладчика (трамбуемого бруса и вибрационной выглаживающей плиты) весьма эффективно.

Благодаря вибрационному воздействию на высокоподвижную смесь (при ее максимальной температуре), обеспечивается упорядоченное расположение и наилучшая упаковка щебеночных или гравийных зерен и предотвращается растрескивание слоя при дальнейшем уплотнении. Такая технология позволяет добиться 95-96% требуемой плотности асфальтобетона. В этом случае, вслед за укладчиком, можно сразу приступить к укатке смеси тяжелыми катками. Однако данную схему уплотнения можно использовать только при укладке смеси на очень ровное основание и при четкой работе следящей системы асфальтоукладчика, иначе возможно образование на покрытии неустраняемых дефектов.

На втором этапе уплотнения на слой оказывают более высокое давление средним катком (основной этап), а на третьем (заключительном) - еще более высокое давление тяжелым катком.

Рекомендуемая температура смесей для каждого этапа укатки указана в табл.1.1.

Таблица 1.1 – Рекомендуемая температура смесей.

Этапы уплотнения смеси	Температура смеси, °С					
	для верхнего слоя покрытия, по типам смеси					для нижних слоев
	щебеночные и гравийные			песчаные		
	А	Б	В	Г	Д	
Начало предварительного	145...140	135...130	125...120	140...135	130...125	145...140
Начало основного	125...120	115...110	105...100	120...115	110...105	125...120
Начало заключительного	100...95	95...90	85...80	100...95	90...85	105...100
Окончание уплотнения	80... 75	75...70	65...60	80...75	70...65	85...80

--	--	--	--	--	--	--

Примечание. Температура начала укатки на последующем этапе соответствует температуре окончания работ на предыдущей.

Время остывания асфальтобетонного слоя зависит от температуры воздуха и основания, скорости ветра и толщины слоя.

Ориентировочно время остывания смеси от начала до конца ее уплотнения катками можно определить по графику (рис.1), построенному по экспериментальным замерам температуры слоя толщиной в плотном теле 5 см.

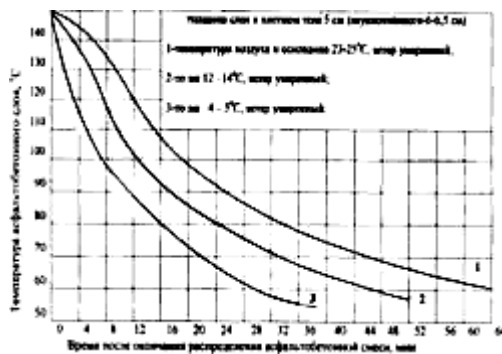


Рис.1. Остывание асфальтобетонного слоя при разной погоде

Для определения продолжительности уплотнения асфальтобетонных слоев другой толщины при охлаждении смеси со 150...130 °С до 80...75 °С в различных погодных условиях можно руководствоваться данными табл.1.2.

Таблица 1.2

Толщина слоя покрытия, см	Продолжительность уплотнения смеси всеми катками, мин при температуре воздуха, °С					
	0...2	4...5	8...10	13...15	18...20	23...25
3-4	13...15	16...18	19...21	22...24	26...28	23...25
5-6	20...23	24...27	28...30	32...35	37...40	43...48
8-10	43...48	52...58	62...68	70...77	80...90	95...110

Примечания: 1. Указано время уплотнения при умеренном ветре (не более 3-5 м/с). При повышении скорости ветра до 8-10 м/с это время сокращают на треть, а в солнечную и безветренную погоду настолько же увеличивают.

2. При отрицательных температурах (до -15 °С) выполняются только аварийно-восстановительные работы.

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

### **Технология укатки**

Требуемая плотность покрытия может быть обеспечена только при правильном подборе катков и соблюдении оптимального режима уплотнения.

Пригодность катка для работы за конкретным асфальтоукладчиком оценивается его производительностью и способностью обеспечить требуемый объем работы и степень уплотнения на рабочей захватке, подготовленной укладчиком. Иными словами, каток должен выполнить необходимое количество проходов в заданный промежуток времени по всей площади в зависимости от типа смеси и времени ее охлаждения. Поэтому при уплотнении конкретной смеси должны быть соблюдены присущие ей режим и правила укатки (оптимальное количество проходов, рациональная рабочая скорость, допустимые температура и продолжительность выполнения операции уплотнения на каждом этапе).

Например, при уплотнении смесей типов "А" и "Б" рекомендуется применять вибрационные катки массой 6-11 т. Вибрационные катки могут работать в трех режимах - статического воздействия (вибраторы отключены), комплексного воздействия (один валец оказывает статическое воздействие, а второй - вибрационное) и вибрационного воздействия (вибраторы на обоих вальцах включены). Обычно амплитуда колебаний находится в пределах 0,2-0,8 мм, а частота 25-58 Гц в зависимости от толщины уплотняемого слоя. При уплотнении тонких слоев (40-60 мм) рекомендуется работать на малых амплитудах. С увеличением толщины слоя амплитуду увеличивают.

Хорошего уплотнения смеси катком можно достичь путем многократного приложения нагрузки, близкой к пределам прочности асфальтобетона на сжатие и сдвиг. Другие условия приводят либо к недоуплотнению, либо к растрескиванию слоя. Растрескиванию особенно подвержены очень горячие или сухие смеси, которые из-за своей недостаточной связности не способны оказывать заметного сопротивления касательным напряжениям, возникающим в слое от наезда вальцов катка.



Поскольку прочность асфальтобетона по мере роста его плотности и снижения температуры возрастает, то на определенных этапах укатки работающий каток полностью исчерпывает свои потенциальные возможности и его требуется заменить более тяжелым.

При укатке смесей только гладковальцовыми статическими катками количество их проходов должно быть не менее 20-24, из которых 2-4 прохода необходимо совершать легким и по 8-10 - средним и тяжелым катками.

На дороге, имеющей двускатный профиль, катки должны двигаться вдоль полосы, уложенной укладчиком, от краев к ее середине, а затем от середины к краям, перекрывая каждый след на 0,1-0,3 м.

Движение катков на дороге с односкатным профилем следует начинать от нижней стороны, а на участках улиц и дорог с продольным уклоном более 3% - снизу вверх.

Многощебенистую смесь типа "А" сначала прикатывают гладковальцовым катком массой 6-8 т 6 проходами по одному следу, затем уплотняют катками на пневматических шинах массой 16-30 т 10-12 проходами по одному следу и заканчивают уплотнение гладковальцовым катком массой 10-18 т 2-4 проходами по одному следу.

Уплотнение слоя у края полосы производят следующим образом. Если упора у кромки нет, уплотнение начинают с краев, постепенно смещая каток к середине полосы. Причем на первых проходах по слою малощебенистой смеси (тип "В") валец катка не должен доходить до края полосы на 30-40 см (рис.2).

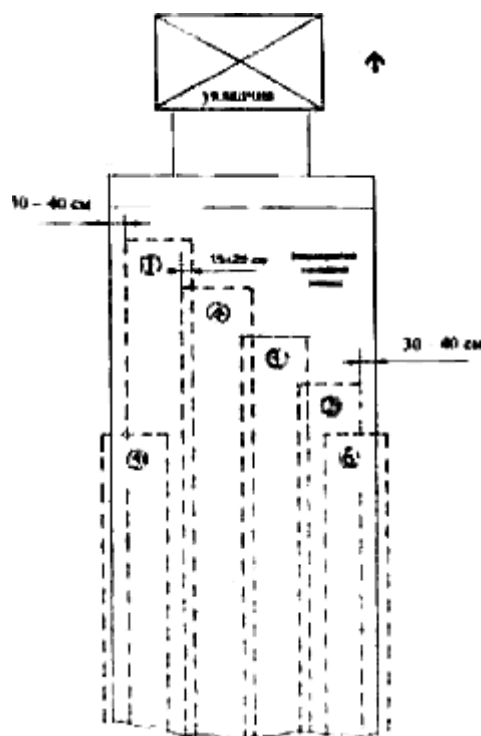


Рис.2. Схема уплотнения полосы, не имеющей упора у кромок

Если покрытие устраивают из смесей типов "А" и "Б", с хорошим предварительным уплотнением их рабочими органами укладчика, то укатку полосы можно начинать сразу по кромке, не оставляя в резерве 30-40 см.

Первые проходы катка по второй и следующим полосам необходимо проводить по продольному сопряжению с захватом ранее уложенной полосы, при этом каток должен двигаться вперед ведущими вальцами.

Уплотнение шва по линии сопряжения должно начинаться не ранее 3-4 мин и не позже 6-8 мин после создания укладчиком рабочей захватки длиной 10-12 м. При этом важно учитывать тип уложенной смеси.

После того как кромка слегка остынет, можно приступить к ее уплотнению.

На последующих этапах уплотнения каток может начинать работу прямо по кромке слоя.

Рабочая скорость движения катков должна быть в начале уплотнения 1,5-2 км/ч, а после 5-6 проходов по одному следу 3-5 км/ч для гладковальцовых катков и 5-8 км/ч для катков на пневматических шинах.

Если смесь малощебенистая (тип "В"), то при первых проходах катка его вальцы должны захватывать ранее уложенную полосу на 70-80% (рис.3).

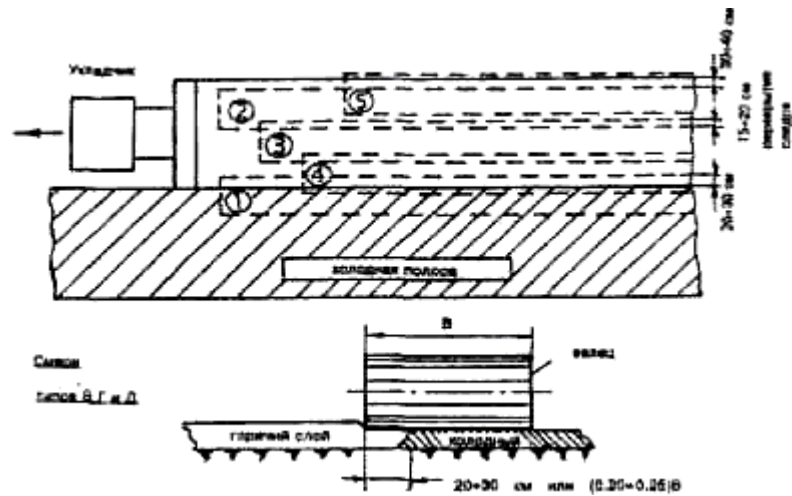


Рис.3. Схема расположения вальцов катка при уплотнении песчаных и малоце-  
бенистых смесей на продольном сопряжении полос - горячей и остывшей

При последующих проходах катка ширину захватываемой полосы горячего слоя смеси следует с каждым проходом увеличивать, доведя ее на заключительных проходах до 75-80%.

Если смесь многощебенистая (типы "А" и "Б"), то 75-80% ширины вальца катка сразу располагают на горячем слое (рис.4).

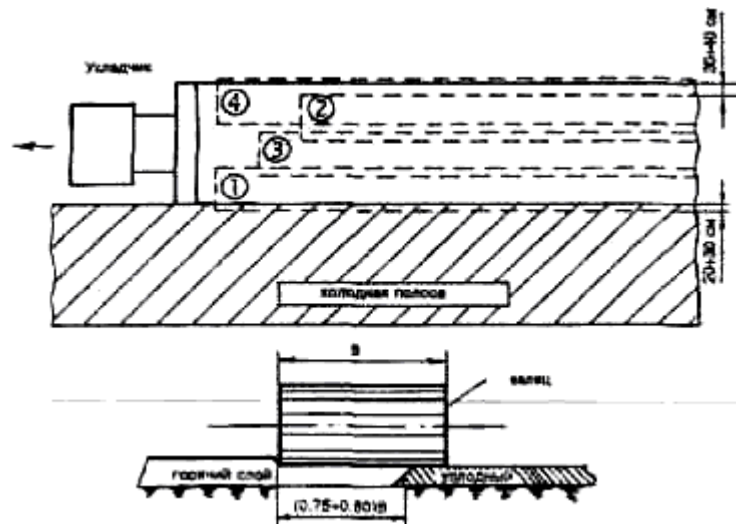


Рис.4. Схема расположения вальцов катка при уплотнении смесей типов "А" и  
"Б" на продольном сопряжении полос - горячей и остывшей

Первые два-три прохода по одному следу каток совершает с выключенным вибратором, а затем три-четыре - с включенным. Окончательное уплотнение производят с помощью тяжелого трехосного катка.

Уплотнение крупнозернистой смеси, уложенной слоем 0,1-0,22 м, начинают катками на пневматических шинах массой 16-20 т (6-8 проходов), а заканчивают гладковальцовыми двухосными катками массой 10-13 т или трехосными - массой 11-18 т (4-6 проходов), или сначала катками массой 8-10 т (2-4 прохода), а затем катками массой 11-18 т (12-20 проходов).

Уплотнение слоя толщиной более 0,2 м производят поэтапно. Рабочая скорость пневмокатка при первых двух-трех проходах не должна превышать 2-3 км/ч. Дальнейшие проходы следует производить на скорости 15 км/ч. Давление воздуха в шинах в начале укатки не должно превышать 0,3 МПа, а на заключительном этапе находиться в пределах 0,6-0,8 МПа.

Уплотнение поперечного сопряжения (шва) производят аналогично уплотнению продольного (см. рис.3, 4), при этом положение вальца на горячей и холодной полосах должно быть таким, как показано на рис.5.

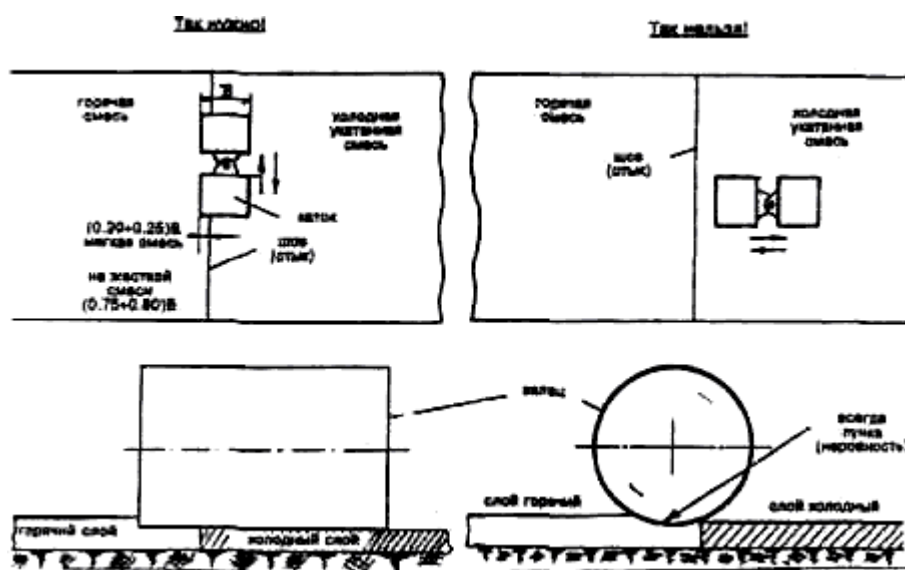


Рис.5. Схема расположения вальцов катка относительно поперечного шва

Иначе при перпендикулярном расположении катка относительно шва на горячей части будут образовываться лунки, исправить которые трудно.

При ширине проезжей части более 14 м, а также на площадях и перекрестках улиц уплотнение следует производить по взаимно перпендикулярным направ-

лениям или по диагонали. Катки должны быть в непрерывном и равномерном движении.

Останавливать катки на неуплотненном и неостывшем слое или резко менять направление движения катка нельзя.

Переезд катка с одной полосы покрытия на другую должен производиться только на ранее уплотненной полосе. След катка должен отстоять от предыдущего на величину диаметра вальца или пневмоколеса во избежание образования волны.

При уплотнении необходимо добиваться такой плотности, при которой полностью исключается доуплотнение слоя колесами транспорта.

Конкретные рекомендации по назначению типоразмеров катков и количества их проходов приведены в табл.2.1.

Таблица 2.1

Содержание щебня в смеси	Тип выглаживающей плиты	Этапы уплотнения	Типы катков		
			Масса, т /Количество проходов по одному следу		
			Гладко вальцовые	На пневматических шинах	Вибрационные
До 40%	Пассивная	I	6-8/2-3		6-8/2-3*
		II	10-13/8-10	16/6-10	6-8/3-4**
		III	11-18/4-8		
	Вибрационная	I	6-8/2-3		6-8/2-3*
		II	10-13/6-8	16/4-6	6-8/3-4**
		III	11-18/4		
Более 40%	Пассивная	I	10-13/8-10	16/6-10	6-8/8-10

		II	11-18/6-8		
	Вибрационная	I	10-13/4-6	16/4-6	6-8/4-6
		II	11-18/4-6		

Примечание: \* - вибратор выключен, \*\* - вибратор включен

В процессе уплотнения могут быть выявлены скрытые дефекты:

1 - волнистость покрытия из-за слабого основания;

2 - желтые или бурые включения на покрытии из-за применения песка с избыточным содержанием глины;

3 - коричневый цвет покрытия из-за недостатка в смеси битума или обильной смазки вальцов керосином или маслом;

4 - крошение отдельных щебенки из-за повышенного содержания в них кремния.

При обнаружении мест, не поддающихся исправлению, их следует удалить и вновь заполнить смесью. После ее уплотнения необходимо произвести отделку поверхности слоя с устранением мелких неровностей, применяя утюги.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

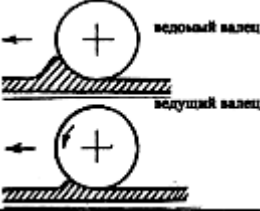
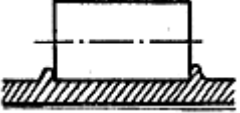
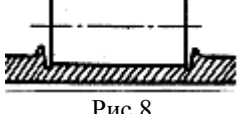
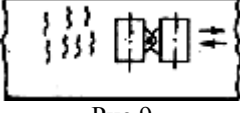
Готовое покрытие по ровности и шероховатости должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения.


В процессе строительства при изготовлении и укладке асфальтобетонной смеси следует вести журналы для занесения данных лабораторного контроля качества исходных материалов и готовой смеси, ее температуры, а также о толщине слоя, количестве уложенной смеси и площади покрытия.

Помимо объемных показателей в журнале должны быть сведения об условиях укладки (погоде, состоянии поверхности нижнего слоя, перерывах укладки и их продолжительности, температуре кромки смежной полосы и т.д.). Ведение журнала способствует выявлению и устранению причин дефектов и преждевременного разрушения покрытия.

Дефекты, которые могут возникнуть в результате возможных технологических нарушений процесса уплотнения асфальтобетонной смеси, указаны в табл.4.1.

Таблица 4.1 – Дефекты

Дефект	Схема	Возможные причины
Большая сдвиговая волна перед вальцом	 <p>Рис.6</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная подкатка смеси</li> <li>2. Тяжелый каток въехал на слой покрытия слишком рано (вне своей очереди)</li> <li>3. Используется нужный каток, но смесь слишком горячая</li> <li>4. Неправильное расположение катка по отношению к укладчику (ведущий валец должен быть впереди)</li> </ol>
Выжимание смеси вдоль кромок вальца	 <p>Рис.7</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недостаточная подкатка смеси</li> <li>2. Смесь слишком горячая</li> </ol>
Продольные трещины (прорези)	 <p>Рис.8</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слабое основание (податливое)</li> <li>2. Слабое сцепление с основанием (плохая подгрунтовка)</li> <li>3. Применяется очень тяжелый каток (прорезает)</li> <li>4. Слишком горячая смесь</li> <li>5. Высокое содержание битума</li> <li>6. Уплотняемая смесь неоднородная</li> <li>7. Переуплотнение смеси</li> </ol>
Поперечные трещины	 <p>Рис.9</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уплотнение начато при высокой температуре смеси</li> <li>2. Уплотнение толстого слоя начато поздно (его верх сильно остыл)</li> <li>3. Нет сцепления с основанием (основание не очищено и не подгрунтовано)</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Плохой состав смеси</li> <li>5. Переуплотнение смеси</li> <li>6. Уплотнение чрезмерно остывшего слоя смеси</li> <li>7. Слабое основание</li> </ul>
Налипание смеси на валец и шины	 <p style="text-align: center;">Рис.10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Смесь слишком горячая</li> <li>2. Валец (шина) слишком холодный, более чем на 50° меньше температуры смеси</li> <li>3. Плохое смачивание вальца водой</li> </ul>

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

##### Техника для уплотнения смесей

Предварительное уплотнение укатываемых асфальтобетонных смесей (щебенистых) производят трамбуящим брусом и вибрационной выглаживающей плитой асфальтоукладчика, а окончательное - катками (рис.2).

Катки по отношению к укладчику являются машинами вспомогательными. Производительность отряда катков должна быть на 25-35% выше производительности укладчика.

Тип, массу и количество катков выбирают в зависимости от типа смеси, толщины уплотняемого слоя, технологической пригодности катка для работы за конкретным асфальтоукладчиком, уплотняющей способности катка и его места в технологическом процессе.

Технические характеристики некоторых катков приведены ниже.



## Технические характеристики катков

Модель катка	Изготовитель	Технологические параметры				Рабочие скорости, км/ч
		Тип катка	Колесная формула	Общая масса, т	Ширина уплотнения, м	
ДУ-47Б	Россия г.Рыбинск ОАО "Раскат"	Статический	2x2	6	1200 1400	1,9; 3,7; 6,8
ДУ-48Б	То же	Статический	2x3	9	1850	1,9; 4; 6,5
ДУ-49Б	То же	Статический	3x3	11,2	1300	0-1,9; 0-4,3; 0-6
ДУ-55	То же	Пневмоколесный	2x(4+5)	20	2500	0-15
ДУ-58	То же	Комбинирован.	2x(1+4)	16	2000	0-5,5
ДУ-63	То же	Вибрационный	2x2	10,5	1700	0-6
ДУ-64	То же	Комбинирован.	То же	9,5	1700	0-6
ДУ-65	То же	Пневмоколесный	2x(4+4)	12	1700	0-9
ДУ-73	То же	Вибрационный	2x2	5,5	1400	0-8
ДУ-31А	г.Орел	Пневмоколесный	2x(3+4)	8,3-16	1900	7; 12,2; 20,5
БВ160АД2	Германия "Бомаг"	Вибрационный	2x2	8,1	1650	0-6
ГРВ-101	Чехословакия "Ставострой"	Пневмоколесный	2x(4+4)	7,8-18,7	2000	0-5; 0-11
СС-211	Швеция "Ди-	Вибрационный	2x2	7,2	1450	0-11

	напак"					
--	--------	--	--	--	--	--

Попытки совместить преимущества жестковальцевых и пневмоколесных катков, избавившись от присущих им недостатков, реализовались в катках комбинированной компоновки (рис.11), у которых одна ось оборудована пневматическими колесами с гладким протектором, а другая - одним сплошным или разрезным гладким металлическим вальцем. Для уплотнения грунтовых и щебеночных оснований также используются комбинированные катки, но их пневматические колеса оснащены шинами с развитым протектором и используются не столько для уплотнения, сколько для создания тягового усилия. У комбинированного асфальтового катка зазоры между пневмоколесами невелики, поэтому зоны уплотнения, возникающие под каждым из них, смыкаются на небольшой глубине, образуя область повышенного напряжения по всей ширине уплотняемой полосы.

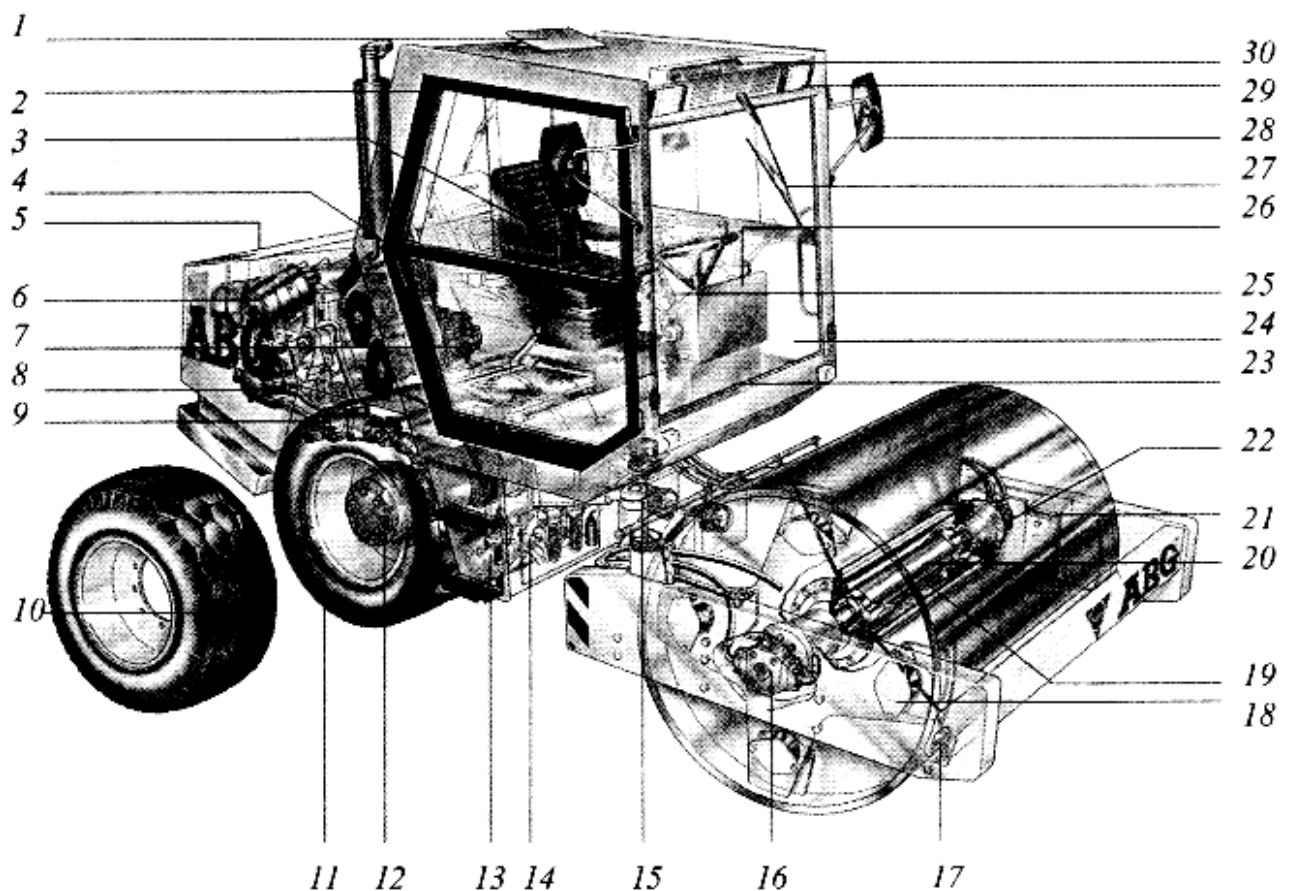


Рис.11. Каток, адаптируемый к работе на грунтах и асфальте сменной блока пневмокотков пневмоколесами:

1 - вентиляционный люк; 2 - кабина машиниста; 3 - кресло-ложемент, фиксируемое в трех положениях; 4 - воздухоохладитель; 5 - откидывающийся капот моторного отсека; 6 - сухой воздушный фильтр; 7 - насос переменной производительности для ходового привода; 8 - насос переменной производительности для привода вибраторов; 9 - гидрообъемный привод оси пневмоколес; 10 - два сменных колеса для уплотнения грунтов; 11 - четыре пневмокотка для уплотнения асфальтобетона; 12 - задний мост с планетарным дифференциалом и постоянно замкнутыми тормозами в ступицах; 13 - электронный блок управления частотой и продолжительностью включения системы орошения вальцев; 14 - два независимых контура системы орошения; 15 - шарнир сочленения передней и задней рам; 16 - гидромотор привода жесткого вальца с постоянно замкнутым тормозом; 17 - самонастраивающийся вилокотановый скребок жесткого вальца; 18 - упругая подвеска жесткого вальца на вибродемпферах, прикрепленных к фланцам; 19 - смазочный резервуар; 20 - двухрежимный вибратор с комбинированной регулировкой амплитудно-частотной характеристики; 21 - вибродемпферы с металлическими монтажными пластинами; 22 - гидрообъемный привод вибратора; 23 - обогреватель кабины; 24 - тонированные стекла; 25 - рычаг программирования скорости движения и режима вибрации; 26 - панель управления, передвигающаяся вместе с креслом; 27 - передние и задние стеклоочистители; 28 - зеркало заднего вида; 29 - световые дорожные сигналы; 30 - много-режимный вентилятор

Катки с жесткими вальцами и комбинированные катки монтируются в зависимости от принятой компоновочной концепции на моноблочных и шарнирно-сочлененных рамах. Моноблочная рама с двумя управляемыми вальцами обеспечивает изменение направления движения поворотом переднего или заднего вальца или одновременным поворотом обоих. Она также позволяет увеличить ширину уплотняемой полосы при движении катка "крабом". Тем же преимуществом обладают конструкции, в которых расширение полосы уплотнения достигается осевым сдвигом одного из вальцев.

### **Подготовка катков к работе**

Перед работой катков:

- баки заправляют топливом;
- проверяют наличие моторного масла в двигателе;

- проверяют систему смачивания вальцов с заправкой в бак смеси воды с керосином в соотношении 1:1;
- проверяют исправность виброуплотняющей системы;
- проверяют и корректируют давление воздуха в шинах пневмокатков.

Завершив установку укладчика в исходное положение и проверку катков, машинисты сообщают рабочему-сигнальщику о готовности механизмов к работе. Рабочий-сигнальщик, в свою очередь, руководит действиями водителя автомобиля-самосвала, который после полученного разрешения снимает полог с кузова, направляет движение машины задним ходом к укладчику и осторожно касается задними колесами упорных роликов асфальтоукладчика, чтобы не сдвинуть его с места и исключить перекосы рамы. Перекосы рамы асфальтоукладчика могут произойти при подходе самосвала к нему под углом и упоре в него одним колесом.

## **Заключение**

В данном проекте осуществляется комплекс работ, при котором производится полное восстановление и повышение работоспособности дорожной одежды и покрытия, земляного полотна и дорожных сооружений, осуществляется смена изношенных конструкций и деталей или их полная замена их на более прочные и долговечные, в необходимых случаях повышаются геометрические параметры дороги с учетом роста интенсивности движения и осевых нагрузок автомобилей в пределах норм, соответствующих категории, установленной для ремонтируемой дороги, без увеличения ширины земляного полотна на основном протяжении дороги.

## Список использованных источников

Приказ Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России) от 16 ноября 2012 г. N 402 г. Москва "Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог"

Справочная энциклопедия дорожника / Мин-во транспорта РФ. Федер. дорож. агентство РОСАВТОДОР. Том IV : Дорожная наука / ред. А. А. Надежко. – 2006

Государственные элементные сметные нормы на строительные работы: ГЭСН-2001-27 / Гос. ком. РФ по строит. и жил.-ком. комплексу. Сборник № 27 : Автомобильные дороги : нормативно-технический материал. – 2003

ОДН 218.3.039-2003 Укрепление обочин автомобильных дорог (взамен ВСН 39-79) : Отраслевые дорожные нормы: ОДН 218.3.039-2003. - М. : Информавтодор, 2003.

Оценка транспортно-эксплуатационных показателей и технического состояния автомобильных дорог: Учеб. пособие / В.А. Лукина. - Архангельск : [б. и.], 2001.

Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог / В.И. Пуркин. - М. : [б. и.], 2000.

Автомобильные дороги. Использование геотекстильных материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог и мостов : Тематич. подборка. - М. : [б. и.], 1999.

Организация производства работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог : Метод. указ. к курс. и дипл. проектир. / В.А. Лукина. - Архангельск : [б. и.], 1995

Технология и организация строительства автомобильных дорог / Под ред. Н.В. Горельшева. Технология и организация строительства автомобильных дорог :

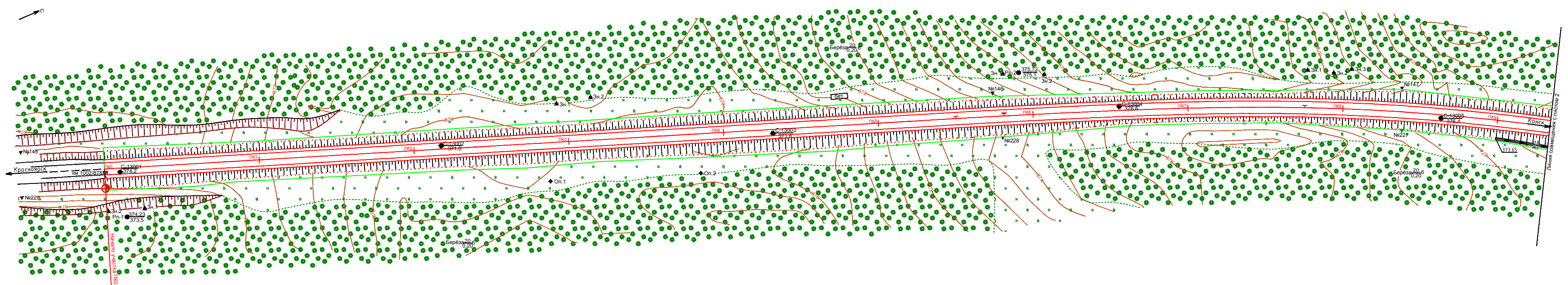
Учебник / Под ред. Н.В. Горельшева. - М. : Транспорт, 1992.

Строительство и ремонт асфальтобетонных дорожных покрытий: Учебник / Л.Г. Ефремов, С.В. Суханов. - М. : Высш. шк., 1991.

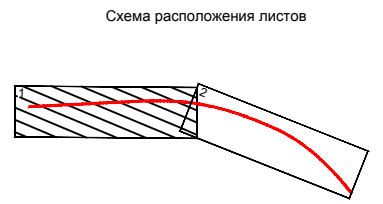
Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы / Госстрой СССР. Сб. Е20 : Ремонтно-строительные работы, Вып. 2. Автомобильные дороги и искусственные сооружения, 1987.

Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах [Текст] : ВСН 4-81. - М. : Транспорт, 1981.

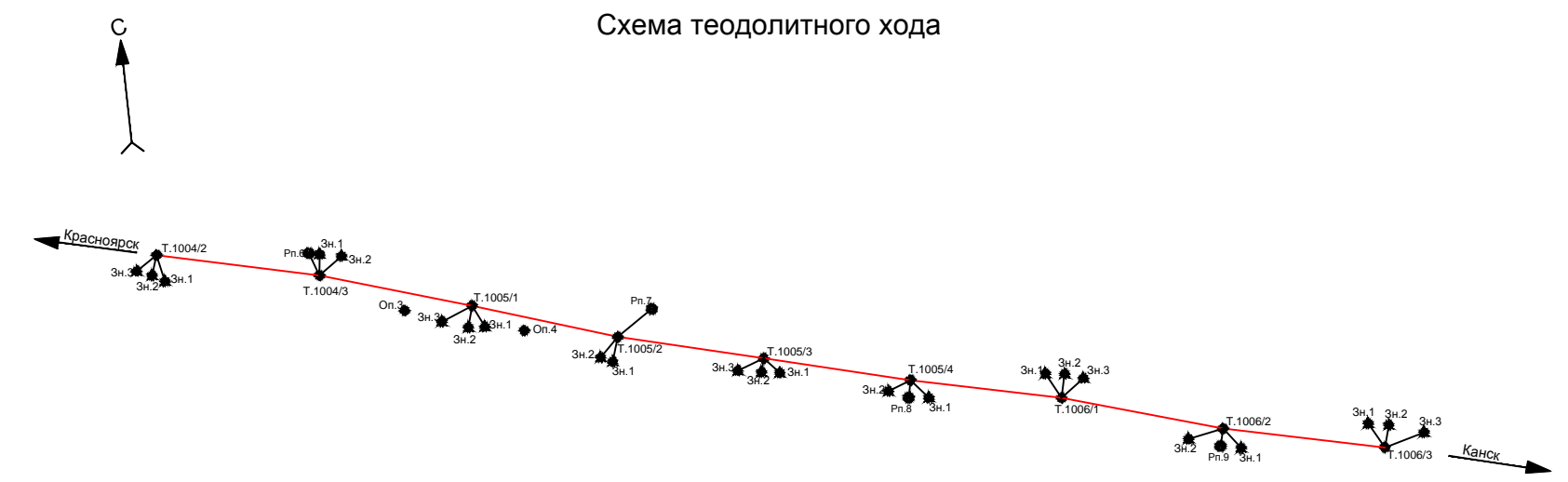
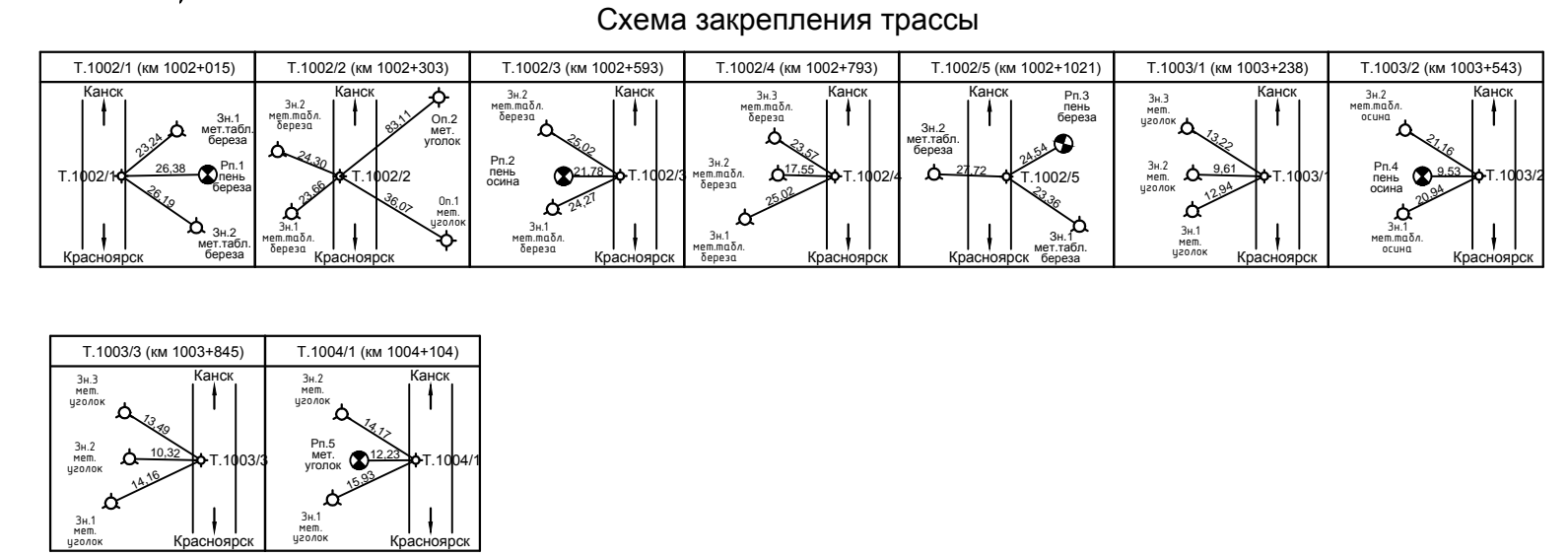
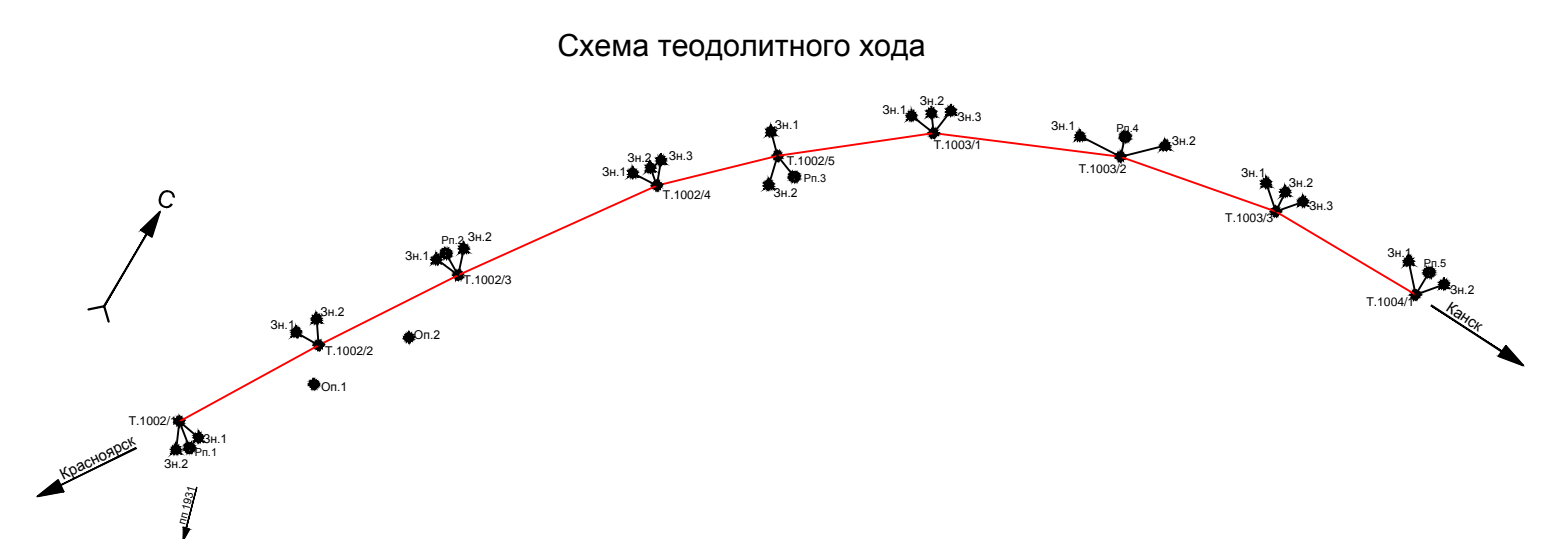
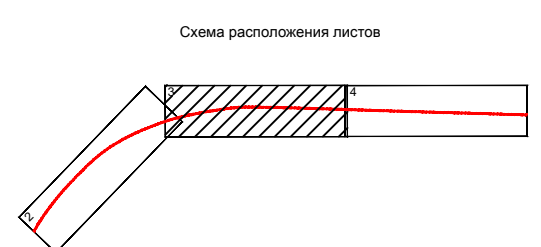
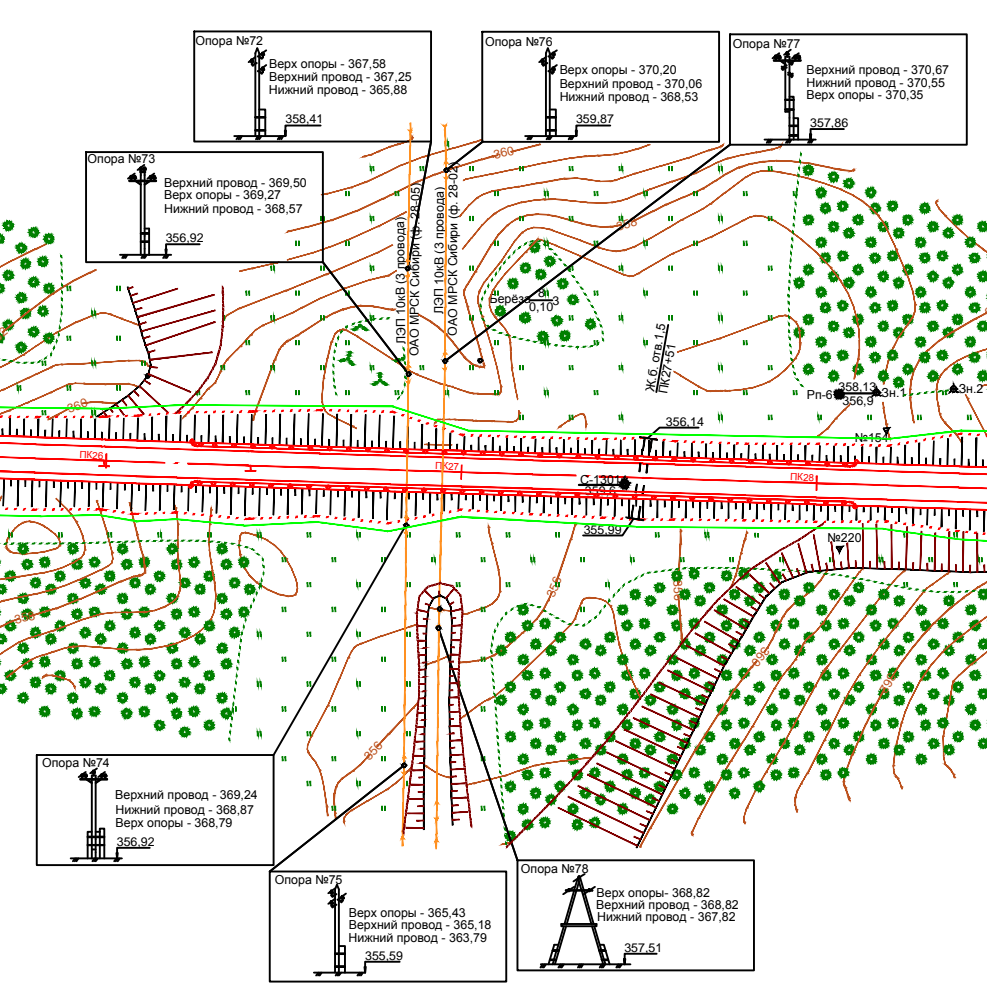
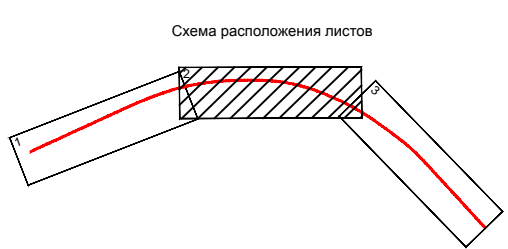
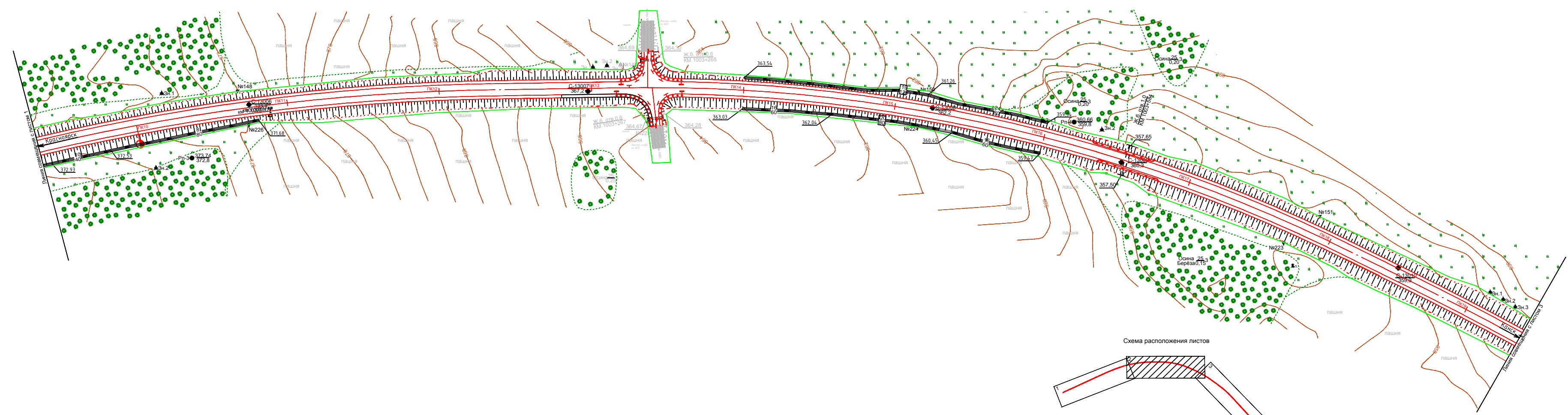




- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**
- граница производства работ
  - ось разуклонной
  - ось без разуклонной
  - инженерно-геологическая обводина
  - столбы границы лоточной полосы отвода
  - инженерный знак



**ПРИМЕЧАНИЕ:**  
1 Система координат: Матвеевская.  
2 Система высот: метры.



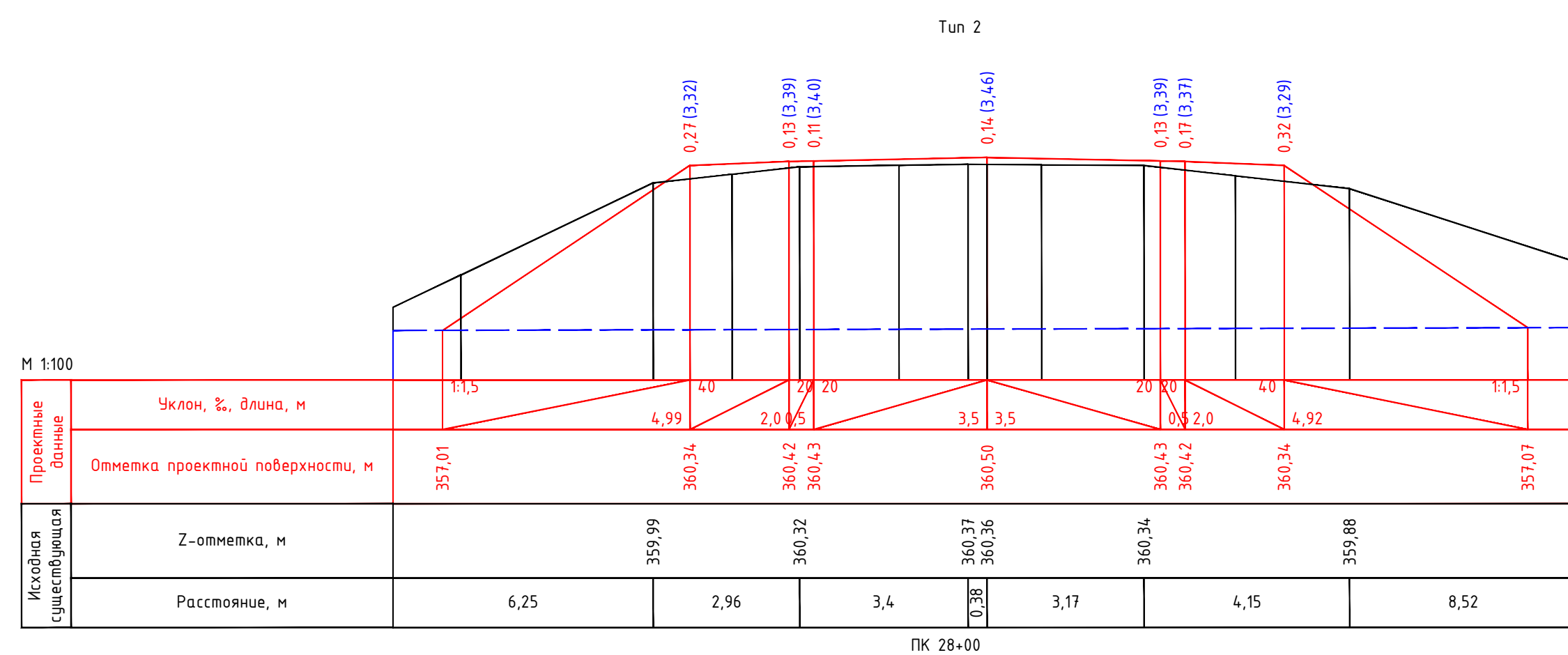
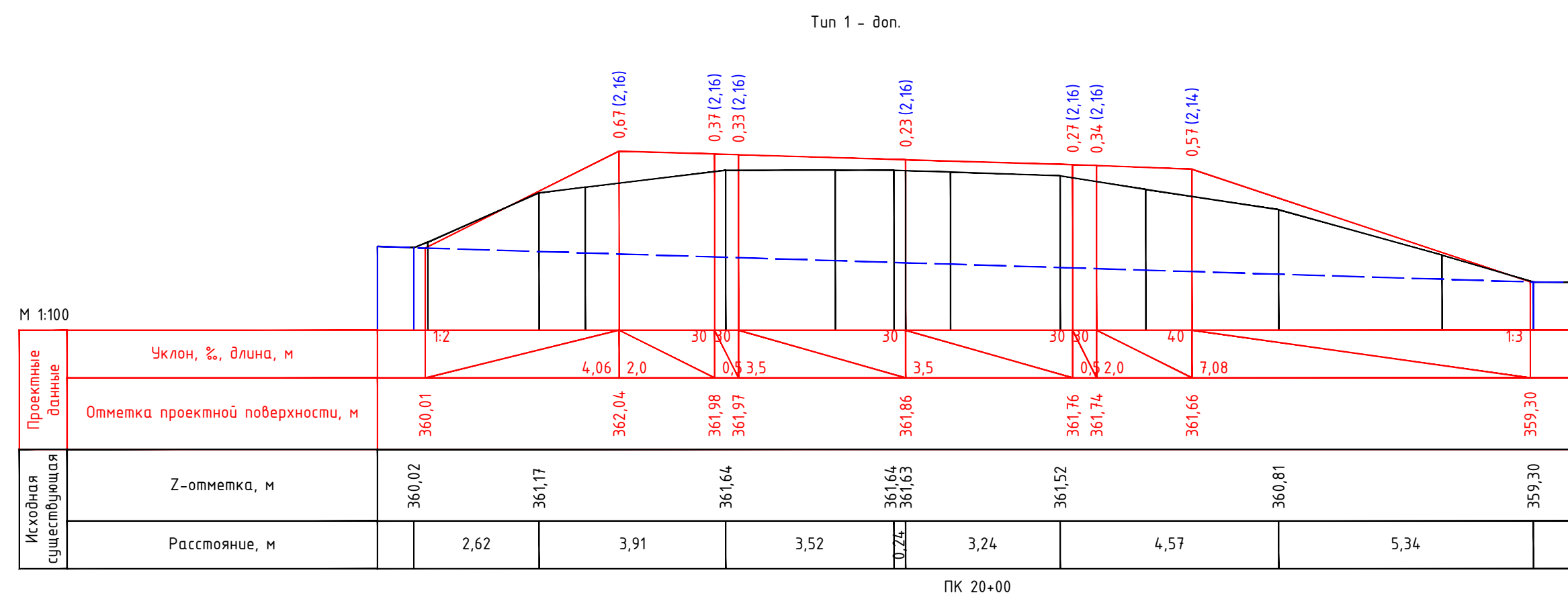
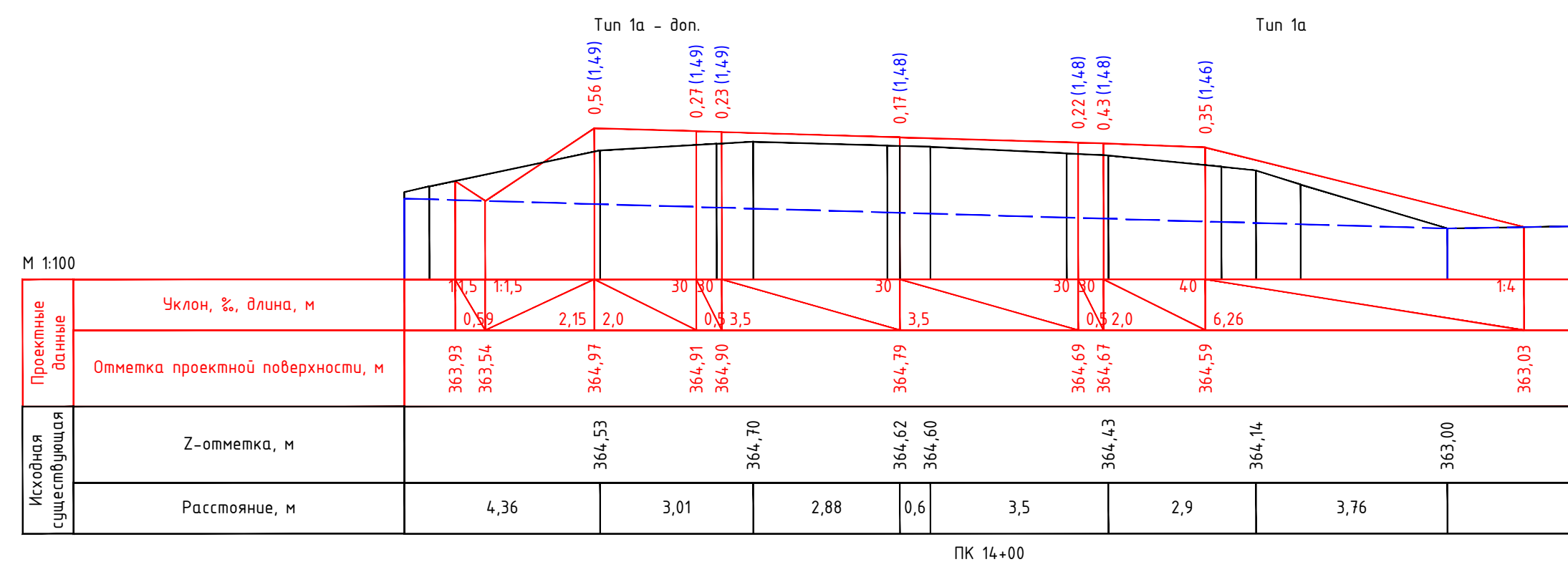
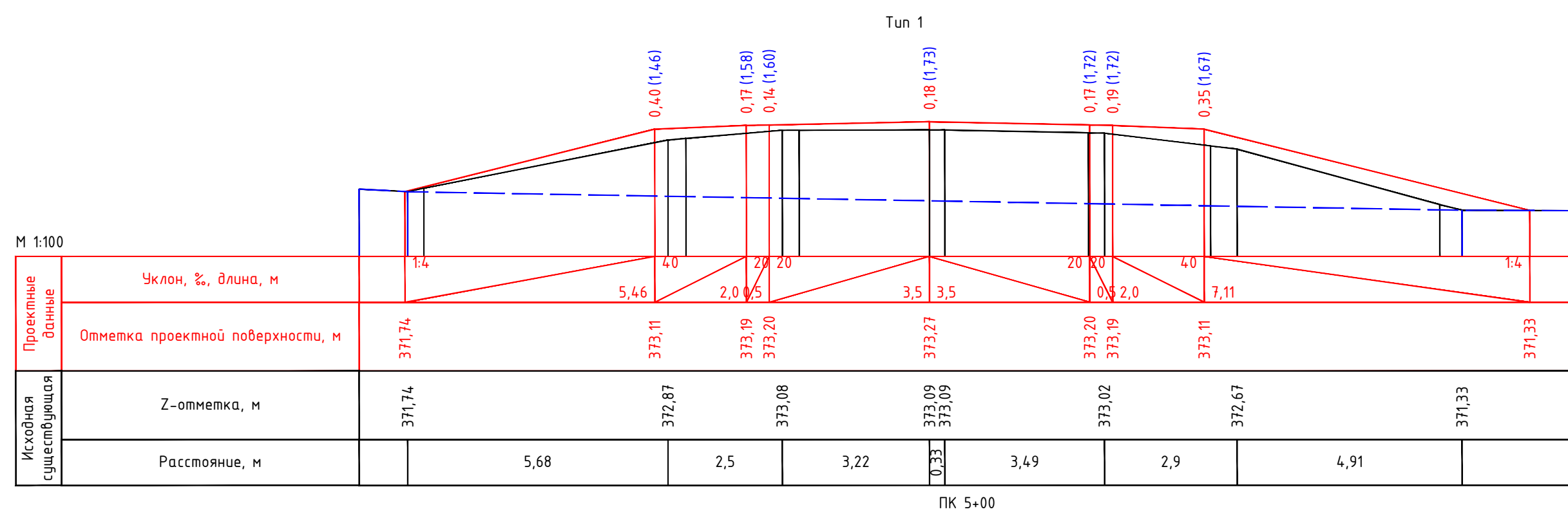
Составлены	
Изм. №	Лист №
Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм. №	Лист №

ВКР - 08.03.01.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					06.17
Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»					
Руковод.					06.17
Заб.кафедр.					06.17
План трассы и Схема закрепления				Стадия	Лист
				У	1
				Листов	
				6	
				АД и ГС	
Формат А1					



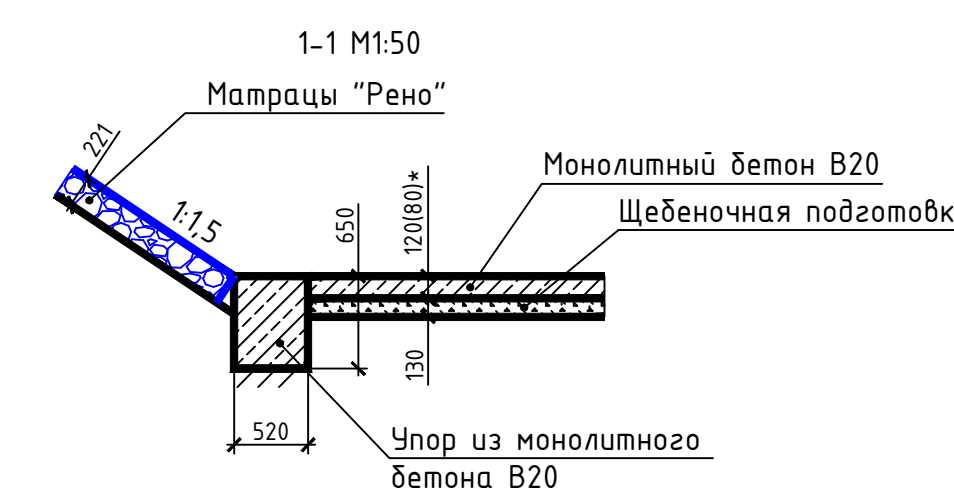
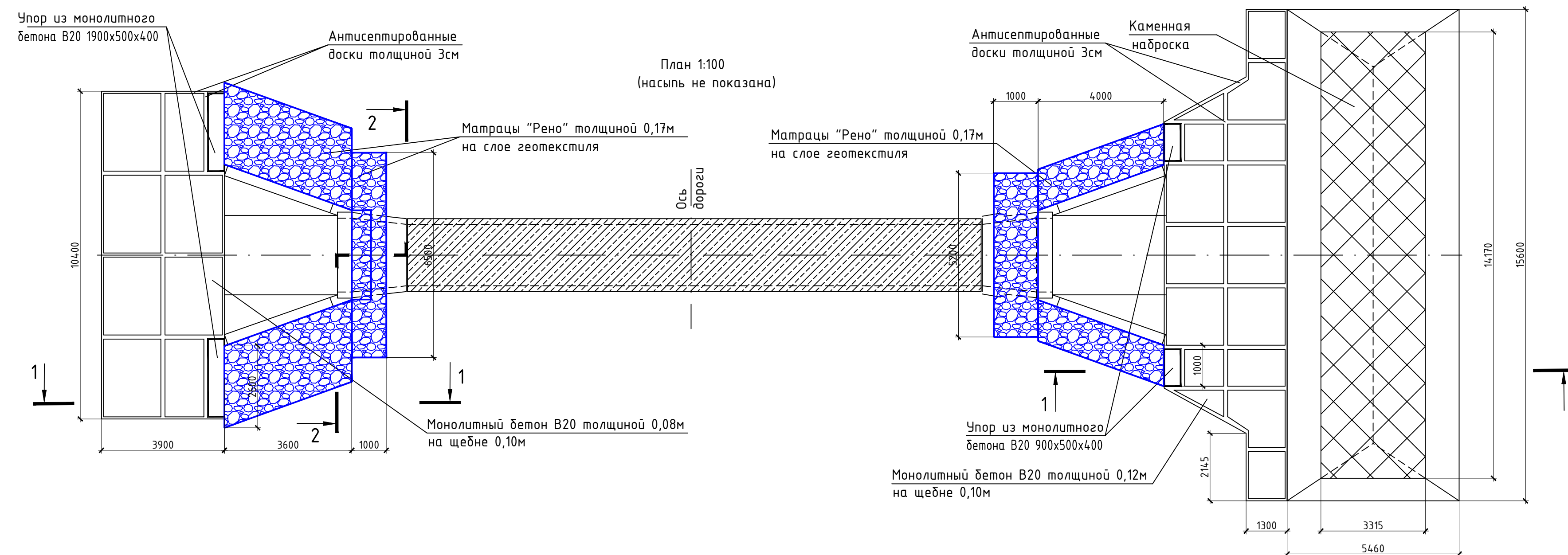
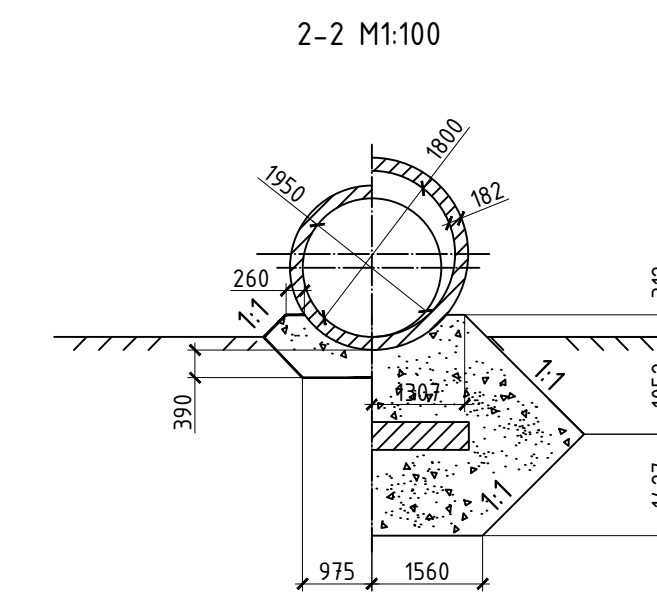
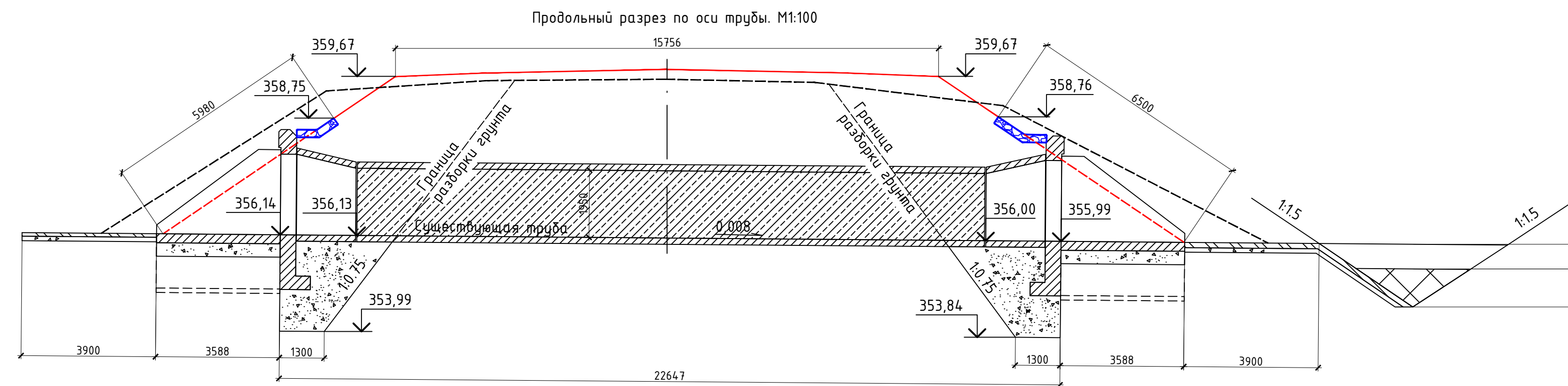






Наименование конструкций	Чертеж
<p>Конструкция дорожной одежды капитального типа.</p> <p>Слой покрытия – ШМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД/БН-90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Энирем", h=0,04м;</p> <p>Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси марка битума БНД- %<sub>30</sub>, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м;</p> <p>Геосетка из полиэфирных волокон;</p> <p>Верхний слой основания – Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД- %<sub>30</sub>, ВСН 123-77 h=0,10м;</p> <p>Нижний слой основания – Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м;</p> <p>Рабочий слой земляного полотна – Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м;</p> <p>Грунт земляного полотна – Сузлунок тяжёлый пылеватый</p> <p>Применяется на участке переустройства водопропускных труб и в местах замены существующего покрытия</p>	
<p>Конструкция дорожной одежды капитального типа.</p> <p>Слой покрытия – ШМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-1400, марка битума БНД 90/130, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Энирем" h=0,04м;</p> <p>Нижний слой покрытия – асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси марка битума БНД-90/130 по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м;</p> <p>Верхний слой основания – Щебень чёрный для оснований, марка битума БНД- %<sub>30</sub>, ВСН 123-77 h=0,10м;</p> <p>Нижний слой основания – Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м;</p> <p>Рабочий слой земляного полотна – Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С3 (для оснований), по ГОСТ 25607-2009, h=0,40м;</p> <p>Грунт земляного полотна – Сузлунок тяжёлый пылеватый</p> <p>Применяется на участках ремонта примыканий</p>	
<p>Конструкция дорожной одежды капитального типа.</p> <p>Слой покрытия – ШМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума %<sub>30</sub>, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Энирем" h=0,04м;</p> <p>Нижний слой покрытия – Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси марка битума БНД- %<sub>30</sub>, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м;</p> <p>Выравнивающий слой покрытия – Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси марка битума БНД- %<sub>30</sub>, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м-0,31м;</p> <p>Существующее асфальтобетонное покрытие</p> <p>Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,00м до 0,06м (локально до 0,31м).</p>	
<p>Конструкция дорожной одежды капитального типа.</p> <p>Слой покрытия – ШМА-15 щебень из изверженных горных пород М1200-М1400, марка битума %<sub>30</sub>, по ГОСТ 31015-2002, с добавлением добавки "Энирем" h=0,04м;</p> <p>Нижний слой покрытия – Асфальтобетон горячей укладки II марки, пористый из крупнозернистой щебёночной смеси марка битума БНД- %<sub>30</sub>, по ГОСТ 9128-2009, h=0,06м;</p> <p>Выравнивающий слой – чёрный щебень, ВСН 123-77</p> <p>Существующее асфальтобетонное покрытие</p> <p>Применяется на участках существующей дорожной одежды при толщине выравнивающего слоя от 0,06м.</p>	

ВКР - 08.03.01.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
					06.17
Разраб.					
Руковод.					06.17
Заф.кафед.					06.17
Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»					
Типовые поперечные профили и Дорожные одежды					
Садья			Лист	Листов	
У			3	6	
АД и ГС					



Гидравлические характеристики

Наименование	Обозн.	Ед.изм.	Кол.ч.
Расчетный расход воды	$Q_{\text{рас}}$	м <sup>3</sup> /с	4,92
Скорость воды на выходе	V	м/с	4,50
Высота подпора воды	Hв	м	1,7
Режим протекания воды безнапорный			

\*) В скобках приведен размер для входного отверстия

- Ремонт труб выполнен применительно серии 3.501.1-14.4.0-4.
- Укрепление русел и откосов насыпи выполнено применительно серии 3.501.1-15.6.
- Глубина заложения оголовок (подшва подушки) принята из условий расчетной глубины промерзания грунтов +0,25м.
- Объемы работ по устройству сооружений представлены в ведомости объемов работ.
- Гидроизоляция оголовков и звеньев трубы см. документ 3.501.1-14.4 0-4 03.
- Применяемые материалы:  
 звено трубы-конструктивный тяжелый бетон В30, F300, W6 по ГОСТ 26633-2012.  
 блоки оголовок, монолитный фундамент - конструктивный тяжелый бетон В20, F300, W6 по ГОСТ 26633-2012.  
 арматура гладкого профиля класса А I сталь Ст3сп  
 арматура периодического профиля класса Ас II сталь 10 ГТ

Спецификация блоков на трубу

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ОСТ 35-27.0-85	Звенья оголовок ЗК16.132	2	2600	
2	3.501.1-14.4.1	Портальные стенки Ст13	2	4900	
3	3.501.1-14.4.1	Откосные стенки Ст 7л(п)	2	5400	

Спецификация матрасов "Рено"

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
1	ГОСТ Р52132-2003	ГСИ-М-2,0x4,0x0,17-С60-2,4-ЦАММ	3		
2	ГОСТ Р52132-2003	ГСИ-М-2,0x5,0x0,17-С60-2,4-ЦАММ	1		
3		Каменный материал(наполнение матрасов)	-		5,40 м3

Спецификация демонтируемых блоков на трубу

№	Номенклатура	Габаритные размеры, см x см x см	Материал	Объем, куб. м	масса ед., т	Кол-во, шт	Примеч.
1	ЭК8.100	178 x 178 x 100	Ж/Б В30	0,72	1,80	5	вход
2	ЭК8.100	178 x 178 x 100	Ж/Б В30	0,72	1,80	4	выход
3	СТ7Л(П)	322 x 311 x 30	Ж/Б В30	2,16	5,40	4	
4	СТ13	210 x 357 x 73	Ж/Б В30	1,97	4,90	2	

ВКР - 08.03.01.15-2017									
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»			
Разраб.					06.17	Стация	Лист	Листов	
						У	4	6	
Руковод.					06.17	Ремонт Ж/Б трубы на ПК 27+51			
Зав.Кафед					06.17	Ад и гс			



## Схема комплексной механизации на устройство земляного полотна

№ захваток	1	2	3	4
Технологические операции	1. Снятие почвенно-растительного слоя на откосах и у подножья насыпи. 2. Фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия	3. Разработка земляного полотна под устройство дорожной одежды бульдозером с перемещением в насыпь на расстояние до 100м 4. Планировка земляного полотна 5. Увлажнение грунта 6. Послойное уплотнение грунта	7. Разработка Земляного полотна под устройство дорожной одежды экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой в насыпь на расстояние до 1 км 8. Планировка земляного полотна 9. Увлажнение грунта 10. Послойное уплотнение грунта	11. Обратная надводка почвенно-растительного слоя на откосы
Длина захватки, м	105	105	105	105
Необходимые машины	1. Бульдозер ДЗ-25 (Кз=0,8) 2. Фреза Wirtgen W 1000 (Кз=0,68)	1. Бульдозер ДЗ-28 (Кз=0,75) 2. Автогрейдер ДЗ-1 (Кз=0,72) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 4. Каток 25 т - 10 проходов (Кз=0,76)	1. Экскаватор Э-4121А (Кз=0,97) 2. Автогрейдер ДЗ-1 (Кз=0,72) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 4. Каток 25 т - 10 проходов (Кз=0,76)	1. Бульдозер ДЗ-25 (Кз=0,8)
Почасовой график использования машин				
Направление потока	←			

## Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды Тип 1

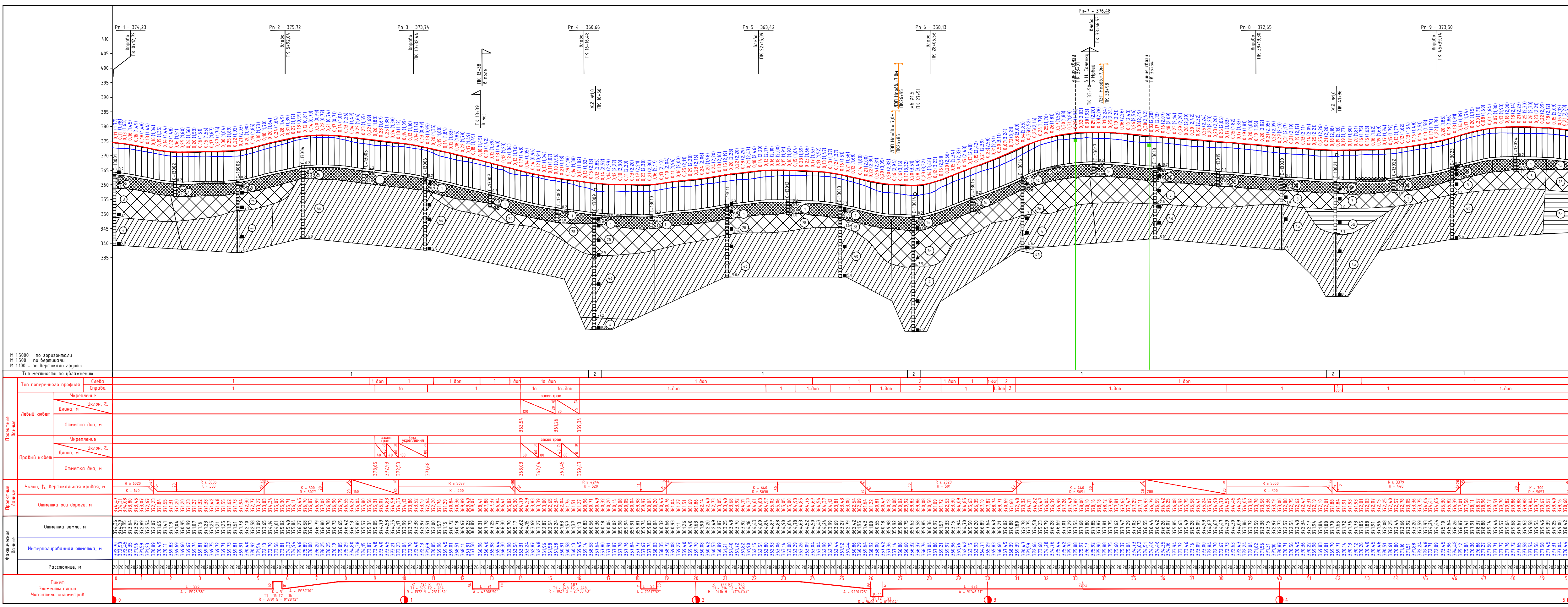
№ захваток	1	2	3	4	5
Технологические операции	1. Очистка покрытия от пыли и грязи 2. Подвоз и разлив битумной эмульсии 3. Устройство выравнивающего слоя из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II 4. Уплотнение выравнивающего слоя.	5. Очистка покрытие от пыли и грязи 6. Подвоз и разлив битумной эмульсии 7. Устройство выравнивающего слоя из черного щебня 8. Увлажнение покрытия 9. Уплотнение выравнивающего слоя.	10. Очистка покрытия от пыли и грязи 11. Подвоз и разлив битумной эмульсии 12. Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II 13. Уплотнение нижнего слоя покрытия	14. Очистка покрытие от пыли и грязи 15. Подвоз и разлив битумной эмульсии 16. Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона 18. Уплотнение верхнего слоя покрытия	19. Подвоз ГПС с выгрузкой 20. Планировка поверхности слоя 21. Распределение ГПС 22. Увлажнение смеси при укатке 23. Уплотнение обочины катком
Длина захватки, м	125	125	125	125	125
Необходимые машины	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,45) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,88) 4. Асфальтоуплотнитель ДС-181 (Кз=0,93) 5. Каток 12 т - 8 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=1) 4. Автогрейдер ДЗ-1 (Кз=0,72) 5. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 6. Каток 25 т - 10 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,94) 4. Асфальтоуплотнитель ДС-181 (Кз=0,90) 5. Каток 12 т - 8 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 1. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 2. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 3. Асфальтоуплотнитель ДС-181 (Кз=0,97) 4. Каток 12 т - 8 проходов (Кз=0,76)	2. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 1. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кз=0,99) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,88) 4. Каток 10т (Кз=0,81)
Почасовой график использования машин					
Направление потока	←				

## Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды Тип 2

№ захваток	1	2	3	4	5
Технологические операции	1. Устройство рабочего слоя земляного полотна из щебеночной смеси - С3 2. Увлажнение покрытие 3. Укатка рабочего слоя покрытия. 4. Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси - С5 5. Увлажнение покрытия 6. Укатка нижнего слоя покрытия.	7. Очистка покрытие от пыли и грязи 8. Подвоз и разлив битумной эмульсии 9. Устройство верхнего слоя основания из черного щебня 10. Увлажнение покрытия 11. Укатка слоя черного щебня	12. Очистка покрытия от пыли и грязи 13. Подвоз и разлив битумной эмульсии 14. Укладка геотексти из полиэфирных волокон 15. Устройство нижнего слоя покрытия из крупнозернистой пористой асфальтобетонной смеси, тип Б, марка II 16. Уплотнение нижнего слоя покрытия	17. Очистка покрытие от пыли и грязи 18. Подвоз и разлив битумной эмульсии 19. Устройство верхнего слоя покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона. 20. Уплотнение верхнего слоя покрытия	13. Подвоз ГПС с выгрузкой 12. Планировка поверхности слоя 13. Распределение ГПС 14. Поливка смеси при укатке 15. Уплотнение обочины катком
Длина захватки, м	125	125	125	125	125
Необходимые машины	1. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 2. Автогрейдер ДЗ-1 (Кз=0,72) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 4. Каток 25 т - 10 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 4. Автогрейдер ДЗ-1 (Кз=0,72) 5. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 6. Каток 25 т - 10 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 3. Дорожный рабочий Э-5 развозной (Кз=0,97) 4. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 5. Асфальтоуплотнитель ДС-181 (Кз=0,97) 6. Каток 12 т - 8 проходов (Кз=0,76)	1. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,92) 2. Автогуднатор ДС-39Б (Кз=0,35) 3. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 4. Асфальтоуплотнитель ДС-181 (Кз=0,97) 5. Каток 12 т - 8 проходов (Кз=0,76)	1. Автосамосвал КАМАЗ 55118 (Кз=0,99) 2. Автогрейдер ДЗ-31-1 (Кз=0,99) 3. Поливомочная машина МД-433-03 (Кз=0,88) 4. Каток 10т (Кз=0,81)
Почасовой график использования машин					
Направление потока	←				

ВКР - 08.03.01.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					06.17
Капитальный ремонт автомобильной дороги Р-255 «Сибирь»					
Руковод.					06.17
Заб.Кафедр.					06.17
Схемы комплексной механизации на устройство земляного полотна и дорожной одежды тип 1 и тип 2					
			Страница	Лист	Листов
			У	5	6
АД и ГС					

Пикеты	Километры	0																				1																				2																				3																				4																				5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481



**Таблица распределения грунтов в зависимости от трудности разработки**

№ ИТЭ	Наименование грунта	Группа
ИТЭ-1	Песчаные Аэрированные проницаемые	354
ИТЭ-2	Песчаные железобетонные плиты	354
ИТЭ-3	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-4	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-5	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-6	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-7	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-8	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-9	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-10	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-11	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-12	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-13	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-14	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-15	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-16	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-17	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-18	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-19	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-20	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-21	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-22	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-23	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-24	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-25	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-26	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-27	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-28	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-29	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-30	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-31	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-32	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-33	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-34	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-35	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-36	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-37	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-38	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-39	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-40	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-41	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-42	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-43	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-44	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-45	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-46	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-47	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-48	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-49	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354
ИТЭ-50	Объемные (сильно разрыхленные) суглинки	354

Имя	Копу	Лист	Фол.	Дата
Редакт.		06.17		
Руковод.		06.17		
Виз. Контроль		06.17		

Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт  
Капитальный ремонт автомобильной дороги  
Р-254 «Сибирь»  
Продольный профиль

Страница 1  
Лист 1  
Листов 1

АД «ГС»