

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Серватинский
« ____ » _____ 20 __ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

270205.65 «Автомобильные дороги и аэродромы»

Проект капитального ремонта участка автомобильной дороги М-53
км 955– км 961 в Красноярском крае

Руководитель	_____	Т.В. Гавриленко
	подпись, дата	
Выпускник	_____	Л.В. Ткаченко
	подпись, дата	
Консультанты:		
Экономика	_____	В.В. Гавриш
	подпись, дата	
Охрана труда	_____	Е.Ю. Гуменная
	подпись, дата	
Нормоконтролер	_____	Т.А. Федорова
	подпись, дата	

Красноярск 2016

Введение

Тема дипломного проекта: «Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 961+000- км 967+000 в Красноярском крае. Участок автомобильной дороги находится между д.Татьяновка (962 км) и г.Бородино (990 км).

Целью реконструкции является восстановление и повышение транспортно-эксплуатационного состояния дороги до уровня позволяющего обеспечить нормативные требования в период до очередного ремонта при интенсивности движения, не превышающей расчетную для данной категории автомобильной дороги.

1.Анализ исходных данных

1.1.1.Климат района строительства

Климатическая характеристика района изысканий приводится по материалам наблюдений метеорологических станций Уяр.

Дорожно – климатическая зона II.

Климат района резко континентальный.

Сейсмичность района изысканий равна 6 баллам.

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

1.1.2.Рельеф местности

Реконструируемый участок автодороги км 961+000 – км 967+000 в физико-географическом отношении расположен в пределах Рыбинского денудационного холмисто-увалистого плато. В тектоническом отношении район представляет наложенную структуру на складчатом фундаменте - метаморфических породах архея, протерозоя и кембрия. Породам присуще пологоволнистое залегание слоев. Толща осадочных формаций палеозоя - это красноцветы среднего и верхнего девона, залегают наклонно с

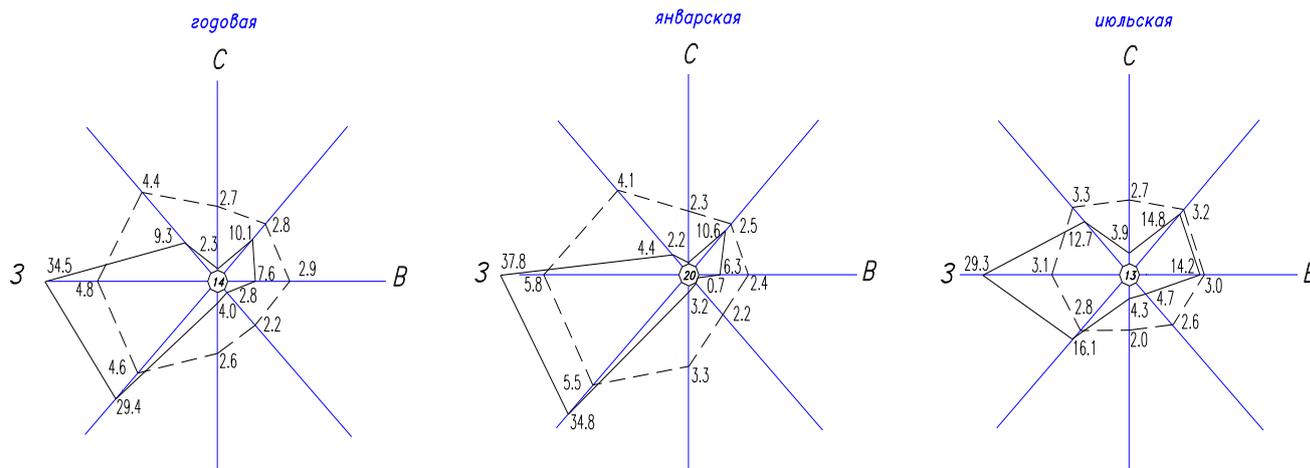
						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		4

Таблица 1.1 – Ведомость климатических показателей

Характеристика	величина	метеостанция	
1. Абсолютная температура воздуха	минимальная	-55	Уяр
	максимальная	36	- * -
2. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки			
обеспеченностью	0,98	-45	Канск
	0,92	-42	- * -
3. Средняя годовая скорость ветра (м/с)		3,9	Уяр
4. Преобладающее направление ветра		ЮЗ, 3	- * -
5. Наибольшая скорость ветра (м/с),			
возможная один раз за	1 год	29	Канск
	10 лет	39	- * -
	20 лет	42	- * -
6. Средняя годовая относительная влажность воздуха, %		69	Уяр
7. Среднее число дней с относительной			
влажностью воздуха 80% и более		48,9	- * -
8. Сумма атмосферных осадков за год, мм		425	- * -
9. Число дней в году с осадками	более 0,1 мм	136	- * -
	более 5 мм	19	- * -
10. Максимальное суточное количество осадков, мм		74	Канск
11. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова		31.X	Уяр
12. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова		11.IV	- * -
13. Число дней в году с устойчивым снежным покровом		176	- * -
14. Средняя из наибольших декадных высот			
снежного покрова за зиму, см		18	открытый участок
15. Расчетная толщина снежного покрова			
вероятностью превышения 5%		40	открытый участок
16. Среднее годовое число дней с туманом		23	- * -
17. Средняя годовая продолжительность туманов (часы)		124	- * -
18. Среднее за год число дней с метелью		53	- * -
	с поземкой	7	- * -
19. Средняя годовая продолжительность метелей (часы)		481	- * -
20. Среднее за год число дней с гололедом		0,04	- * -
21. Нормативное значение ветрового давления (кгс/м ²) -III зона		38	- * -
22. Толщина стенки гололеда, превышаемая			
раз в пять лет (мм) - III зона		10	- * -

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		5

м/сг УЯР



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

Рисунок 1.1 – Розы ветров

Таблица 1.2 - Средняя месячная температура воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-16,8	-17,5	-9,3	0,6	8,1	15,4	17,8	14,6	8,4	0,8	-9,8	-17,3

малыми углами падения пластов. Красноцветная формация представлена песчаниками с прослоями аргиллитов, алевролитов и мергеля. Песчаники средне-мелкозернистые с карбонатно-железистым цементом. Ландшафт местности холмистый, соответствует лесостепной зоне. Холмисто-увалистый рельеф формировался на породах красноцветной формации и представляет собой чередование холмов и увалов с разделяющими их понижениями. Абсолютные отметки составляют 200-250 м. Холмы и увалы ассиметричной формы, склоны крутизной 6-8° изрезаны овражно-балочной сетью. Толща осадочных пород на изученную глубину неоднородна. В геологическом строении участка дороги принимают участие генетические комплексы четвертичных и современных отложений. На плоских широких водоразделах залегают щебенистые грунты элювиально-делювиального комплекса. Склоны покрыты дресвяными и глинистыми грунтами делювиально-пролювиального генезиса. В пониженных местах и долинах рек залегают аллювиально-делювиальные грунты значительной мощности. Грунты представлены почвенно-растительным слоем, дресвяным грунтом с суглинистым заполнителем,

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Ледок	Подпись	Дата		6

суглинками твердыми, полутвердыми слабозаторфованными, мягкопластичными, текучепластичными, глинами от твердых до мягкопластичных.

Гидрогеологические условия характеризуются наличием порово-пластовых вод, приуроченных к толще четвертичных аллювиально-делювиальных отложений.

Подробный геолого-литологический разрез грунтов, слагающих земляное полотно и его основание представлен на продольных и поперечных профилях (технический отчет об инженерно-геологических изысканиях).

1.1.3. Инженерно-геологические и гидрологические условия

Впадина выполнены неметаморфизованными слабо дислоцированными породами красноцветной формации среднего и верхнего девона, почти горизонтально залегающими породами туфогенно-терригенной нижнекаменноугольной формации.

Девонские породы представлены мощной толщей красноцветных песчаников и алевролитов с прослоями аргиллитов, конгломератов и известняков. Прочность их в значительной степени определяется составом и типом цемента.

Туфогенно-терригенные нижнекаменноугольные отложения – это однородные, часто переслаивающиеся песчаники, туфопесчаники и туфоалевролиты, туфы и туффиты с прослоями известняков.

По главным особенностям геоморфологии и четвертичного покрова район изысканий расположен в пределах Чебаково-Балахтинского эрозионно-денудационного холмисто-увалистого плато. Холмисто-увалистый рельеф сформировался на туфогенно-терригенных нижнекаменноугольных породах и незначительно на алевролитах и аргиллитах среднего девона. С поверхности плато прикрыто чехлом делювиальных и пролювиальных отложений. Как правило, это суглинки и супеси, лессовидные, карбонатные, пористые, с включением редкой щебенки коренных пород, легкоразмываемые. Высокая пористость и сравнительно небольшая естественная влажность обуславливает значительную сжимаемость и просадочность под нагрузкой. Эти отложения покрывают обширные ровные междуречья, вблизи крупных рек отмечается значительная расчлененность промоинами и логами.

Куэстовые гряды и холмы присущи главным образом красноцветной формации девона и лишь в редких случаях – туфогенными образованиями карбона. Глубина расчленения рельефа обычно составляет от 50 до 100 м. Межкуэстовые понижения асимметричные, ровные, выполнены аллювиально-пролювиальными и делювиальными

						ДП-270205.65-2016	Лист
							7
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

лессовидными суглинками и супесями. В предгорных участках рельеф приобретает гребенчатый вид с выходами коренных пород на вершинах и щебенистыми подвижными осыпями на склонах. Днища долин в предгорных участках целиком выполнены щебенисто-галечниковым материалом. В остальных районах строение аллювия обычное: снизу залегают галечники с песком и гравием, а сверху – пески, супеси, суглинки, на высоких террасах лессовидные.

По литологическим особенностям и условиям циркуляции подземных вод выделяются следующие водоносные подразделения: воды четвертичного комплекса, водоносные комплексы отложений нижнего карбона и средне- верхнедевонских отложений.

В отложениях нижнего карбона широко развиты трещинно-пластовые воды. В верхней части разреза пород подземные воды обычно безнапорные, залегают на глубинах от 2-3 до 20-30 м. В распределении этих неглубоко залегающих подземных вод существенную роль наряду с трещиноватостью пород играют климатические условия. Наиболее обводнены участки по периферии впадины, где отмечается наиболее интенсивная трещиноватость пород и выпадает максимальное количество атмосферных осадков. В центральной части бассейна в связи с меньшей нарушенностью пород и значительно большей сухостью климата трещинно-пластовые воды имеют ограниченное распространение и на отдельных площадях практически отсутствуют. В зависимости от условий увлажнения грунтов, характеристики рельефа, типа и характеристики грунтов, физико-геологических явлений и процессов трасса отнесена к I типу местности. На всем протяжении трасса проходит в насыпи, высота которой изменяется от 0,85 м до 2,54 м, на участках водопропускных труб от 1,50 до 6,40 м. Дорожная одежда – асфальтобетон толщиной 0,10-0,24 м. На покрытии отмечено частое чередование сменяющих друг друга многочисленных дефектов: продольные и поперечные трещины единичные и с шагом 8-10 м с раскрытием трещин от 1,00 до 3,00 см; сетка трещин со сторонами 10x10 и 20x20 м; шелушение верхнего слоя асфальтобетона; разрушение кромки асфальтобетона; механические выбоины; колеи; и просадки, имеющие вид впадин с округлыми краями, вызванные специфическими (просадочными) свойствами грунтов основания и большими нагрузками от грузового транспорта.

Основание дорожной одежды отсыпано щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,20-0,58 м.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							8
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Основание дорожной одежды по зерновому составу является строительной смесью С-3 для оснований (непрерывная гранулометрия) (ГОСТ 25607-2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов).

Земляное полотно отсыпано щебенистым грунтом с суглинистым твердым заполнителем 35% (ИГЭ-4) высотой 0,40-1,10 м, дресвяным грунтом с суглинистым твердым заполнителем 40% (ИГЭ-5) высотой 0,30-4,90 м (ПК 48+48), гравийным грунтом с песчаным заполнителем 35% (ИГЭ-6).

Нижняя часть земляного полотна на ПК 3+42, ПК 59+50 отсыпана суглинком полутвердым, легким пылеватым, с примесью растительных остатков (ИГЭ-11) высотой 0,40-0,60 м.

На участках трассы ПК 0+00 – ПК 20+50, ПК 28+75 – ПК 41+80, ПК 58+30 – ПК 60+00 земляное полотно отсыпано на почвенно-растительный слой, мощность которого изменяется от 0,20 до 0,40 м, и 0,60 м (ПК 58+30 – ПК 60+00).

В основании насыпи повсеместно залегают делювиальные четвертичные отложения представленные суглинками (ИГЭ-7, 14, 15, 21) и песками (ИГЭ-18). В суглинках отмечена примесь крупнообломочного материала и растительных остатков.

В верхней части разреза в основании насыпи практически на всем протяжении трассы встречены лессовые и лессовидные суглинки (ИГЭ-7, 15). Лессовые суглинки (ИГЭ-7) обладают высокой пористостью, быстрой размокаемостью, значительной сжимаемостью и просадочностью под нагрузкой при замачивании. Вскрытая мощность просадочных грунтов изменяется от 0,70 до 5,60 м.

Грунтовые условия по просадочности I типа. Просадка грунтов от собственного веса не превышает 5,00 см.

Водоотвод обеспечивается водопропускными сооружениями на ПК 13+73,64, ПК 27+78,96, ПК 42+91,38, ПК 48+52,77, ПК 59+52,72.

Инженерно-геологический разрез на ПК 13+73,64 изучен до глубины 7,00 м. Толщина асфальтобетона составляет 0,21 м. Основание дорожной одежды отсыпано щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,29 м. Рабочий слой земляного полотна отсыпан щебенистым грунтом с суглинистым твердым заполнителем 35% (ИГЭ-4) высотой 0,55 м.

Нижний слой земляного полотна отсыпан дресвяным грунтом с суглинистым твердым заполнителем 40% (ИГЭ-5) высотой 0,95 м. Насыпь отсыпана на почвенно-растительный слой, мощность которого составляет 0,30 м. Ниже по разрезу вскрываются суглинки

						ДП-270205.65-2016	Лист
							9
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

желтовато-светло-коричневого цвета, легкие пылеватые, твердые, просадочные (ИГЭ-7) мощностью 1,70 м.

С глубины 4,00 м вскрыты лессовидные суглинки красновато-бурого цвета, легкие пылеватые, твердой и полутвердой консистенции, с прослойками суглинка дресвяного и галечникового, не обладающие просадочными свойствами (ИГЭ-15). Мощность слоя составляет 2,10 м.

С глубины 6,10 м залегают суглинки красновато-бурые, твердые, легкие, с прослоями супесей, дресвяные (содержание дресвы и щебня 35%), обломки осадочных пород, выветрелые (ИГЭ-21). Вскрытая мощность слоя составляет 0,90 м.

Инженерно-геологический разрез на ПК 27+78,96 изучен до глубины 5,00 м. Толщина асфальтобетона составляет 0,20 м. Основание дорожной одежды отсыпано щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,30 м. Рабочий слой земляного полотна отсыпан щебенистым грунтом с суглинистым твердым заполнителем 35% (ИГЭ-4) и дресвяным грунтом с суглинистым твердым заполнителем 40% (ИГЭ-5). Высота земляного полотна составляет 0,60 м. В основании насыпи вскрываются суглинки желтовато-светло-коричневого цвета, легкие пылеватые, тугопластичные, с примесью растительных остатков (ИГЭ-14) и прослеживаются до глубины 1,50 м.

С глубины 1,50 м вскрыты лессовидные суглинки красновато-бурого цвета, легкие пылеватые, полутвердой консистенции (ИГЭ-15). Вскрытая мощность слоя составляет 3,50 м.

Инженерно-геологический разрез на ПК 42+91,38 изучен до глубины 7,00 м. Толщина асфальтобетона на данном участке дороги составляет 0,20 м.

Основание дорожной одежды отсыпано щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,20 м. Рабочий слой земляного полотна и нижняя часть насыпи отсыпаны щебенистым грунтом с суглинистым твердым заполнителем 35% (ИГЭ-4). Высота земляного полотна составляет 1,10 м. В основании насыпи вскрываются суглинки желтовато-светло-коричневого цвета, легкие пылеватые, тугопластичные, слабозаторфованные (ИГЭ-14) и прослеживаются до глубины 3,50 м.

Ниже по разрезу вскрываются суглинки желтовато-светло-коричневого цвета, легкие пылеватые, твердые, просадочные (ИГЭ-7) мощностью 2,30 м. С глубины 5,80 м вскрыты лессовидные суглинки красновато-бурого цвета, легкие пылеватые, твердой и полутвердой консистенции (ИГЭ-15). Вскрытая мощность слоя составляет 1,20 м.

Инженерно-геологический разрез на ПК 48+52,77 изучен до глубины 10,50 м. Толщина асфальтобетона составляет 0,20 м. Основание дорожной одежды отсыпано

						ДП-270205.65-2016	Лист
							10
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,30 м. Рабочий слой земляного полотна отсыпан щебенистым грунтом с суглинистым твердым заполнителем 35% (ИГЭ-4) высотой 1,00 м.

Нижний слой земляного полотна отсыпан дресвяным грунтом с суглинистым твердым заполнителем 40% (ИГЭ-5) высотой 4,90 м. В основании насыпи залегают суглинки красновато-бурые, твердые, легкие, с прослоями супесей, дресвяные (содержание дресвы и щебня 35%), обломки осадочных пород, выветрелые (ИГЭ-21). Вскрытая мощность слоя составляет 4,10 м.

Инженерно-геологический разрез на ПК 59+52,72 изучен до глубины 7,50 м. Толщина асфальтобетона составляет 0,13 м. Основание дорожной одежды отсыпано щебеночно-гравийно-песчаной смесью толщиной 0,57 м. Рабочий слой земляного полотна отсыпан дресвяным грунтом с суглинистым твердым заполнителем 40% (ИГЭ-5) высотой 1,20 м.

Нижняя часть земляного полотна отсыпана суглинком легким пылеватым, с примесью растительных остатков, тугопластичной консистенции (переувлажнена) (ИГЭ-11) высотой 0,60 м.

Насыпь отсыпана на почвенно-растительный слой, мощность которого составляет 0,60 м. Ниже по разрезу вскрываются суглинки желтовато-светло-коричневого цвета, легкие пылеватые, твердые, просадочные (ИГЭ-7) мощностью 3,20 м.

С глубины 6,30 м залегают суглинки красновато-бурые, твердые, легкие, с прослоями супесей, дресвяные (содержание дресвы и щебня 35%), обломки осадочных пород, выветрелые (ИГЭ-21). Вскрытая мощность слоя составляет 1,20 м.

Гидрогеологические условия участка трассы благоприятные, грунтовые воды до глубины 5,00-10,50 м от верха насыпи не встречены.

В разрезе трассы выделено 12 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Выделение инженерно-геологических элементов производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012, на основе качественной оценки характера пространственной изменчивости частных значений характеристик в плане и по глубине, с учетом возраста, генезиса, геолого-литологических особенностей, состава, состояния и номенклатурного вида грунтов:

- ИГЭ-1 Покрытие автомобильной дороги: асфальтобетон;
- ИГЭ-3 Основание дорожной одежды: щебеночно-гравийно-песчаная смесь;
- ИГЭ-4 Земляное полотно: щебенистый грунт с суглинистым заполнителем 35%;
- ИГЭ-5 Земляное полотно: дресвяный грунт с суглинистым заполнителем 40%;

						ДП-270205.65-2016	Лист
							11
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

-ИГЭ-6 Земляное полотно: гравийный грунт с песчаным заполнителем 35%;

-ИГЭ-11 Земляное полотно: суглинок полутвердый, легкий пылеватый, с примесью растительных остатков;

-ИГЭ-12 Почвенно-растительный слой (погребенный);

-ИГЭ-7 Суглинок твердый, легкий пылеватый, лессовидный, просадочный;

-ИГЭ-14 Суглинок тугопластичный, легкий пылеватый, слабозаторфованный;

-ИГЭ-15 Суглинок полутвердый, легкий пылеватый, непросадочный;

-ИГЭ-18 Песок мелкий, малой степени водонасыщения, средней плотности, неоднородный;

-ИГЭ-21 Суглинок твердый, легкий, дресвяный (содержание дресвы и щебня 35%), обломки осадочных пород, выветрелые.

1.1.4. Растительность и почвы

Географическое положение района таково, что на его территории соседствуют несколько природных зон: леса, лесостепи, степи. Почти половина территории района занята лесами.

На территории района преобладают черноземы, серые и бурые лесные, а также горные дерново-карбонатные почвы. Присутствуют большей частью обыкновенные и выщелоченные черноземы, занимающие часть левобережья, покрытую степной растительностью. Толщина гумусового горизонта достигает 30 - 40 см, а содержание гумуса в этом горизонте 10 - 11%.

В большей степени оподзолены почвы на влажных северных склонах. На чернозёмах и серых лесных почвах расположены все посевные площади района.

1.2. Дорожно-строительные материалы

						ДП-270205.65-2016	Лист
							12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Обеспечение реконструируемого участка дороги материалами и изделиями предусматривается из действующих карьеров и заводов Красноярского края, согласно транспортной схемы.

Для возведения насыпей используются грунты, полученные от срезки существующего земляного полотна, представленные: щебеночно-гравийно-песчаная смесь; щебенистый грунт с суглинистым заполнителем 35%; дресвяный грунт с суглинистым заполнителем 40%.

Рабочий слой под дорожную одежду устраивается из песчано-гравийной смеси из карьера «Николаевка», дальность возки автомобильным транспортом 20 км до начала трассы ПК 00+95 и должен отвечать требованиям ГОСТ 25607-2009, СанПиН 2.6.1.2523-09. Рабочий слой устраивается на участках ПК 33+64 – ПК 14+00; ПК 42+80 – ПК 43+00; ПК 48+25 – ПК 48+90.

Щебень и щебеночные смеси доставляются из карьера «Тарачиха», дальность возки автомобильным транспортом 10 км до начала трассы ПК 00+95.

Песок доставляется из карьера «Николаевка».

Асфальтобетонные смеси доставляется на расстояние 4 км до начала трассы, и должна отвечать требованиям ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 31015-2002.

Битум доставляется с НПЗ г.Ачинск, на расстояние 387 км до начала трассы ПК 0+95.

Сборный железобетон доставляется из г.Красноярск на расстояние 219 км до начала трассы ПК 00+95 и должен отвечать требованиям ГОСТ 10180-2012.

Бетон-раствор доставляется с завода г.Ужур, автомобильным транспортом на расстояние 102 км до начала трассы, должен отвечать требованиям ГОСТ 10180-90, ГОСТ 26633-91, ГОСТ 30108-94.

Металлическое барьерное ограждение, доставляется из г.Новосибирск на расстояние 1041 км до начала трассы ПК 00+95, должно отвечать требованиям ГОСТ Р 52290-2004, ГОСТ Р 52607-2006.

Знаки дорожные доставляются из д. Вознесенка на расстояние 255 км до начала трассы ПК 00+95, должны отвечать требованиям ГОСТ Р 52290-2004.

Сигнальные столбики, геосинтетические материалы доставляется из г.Красноярск на расстояние 219 км до начала трассы ПК 00+95 и должен отвечать требованиям ГОСТ 50970-2011

Строительный мусор, бетонные изделия, вывозятся на полигон твёрдо-бытовых отходов на расстояние 4 км от начала трассы.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Вскиркованный асфальтобетон вывозиться на АБЗ на расстояние 4 км для вторичного использования.

Металлические изделия вывозятся на базу «Вторчермета» на расстояние 4 км.

Щебень для приготовления ЩМА привозится из карьера «Знаменка» на АБЗ, расстояние от карьера до АБЗ - 87км. Щебень должен отвечать ГОСТ 8267-93, а так же ГОСТ 30108-94, СанПиН 2.6.1.2523-09

1.3 Описание трассы существующей дороги

Дорога проходит по местности с равнинно-холмистым рельефом, занятым степями и перелесками.

Общая протяженность – 6,00 км. Дорожная одежда с асфальтобетонным покрытием, Ширина асфальтобетонного покрытия составляет от 7,60 м до 10,00 м. Обочины устроены из гравийно-песчаной смеси. Ширина земляного полотна составляет 11,8 м – 12,5 м, перепад высотных отметок от 299,7 до 392,9 высота насыпей колеблется от 0 м до 5,0 м.

Дорогу пересекает кабель связи (КСПП 1*4*0,9) принадлежащий ОАО «Ростелеком», проходящий в двухочковой прямоугольной трубе на ПК 48+48,00. Кабель проложен вдоль дороги, на расстоянии 3-15 м от дороги.

Искусственные сооружения представлены семью железобетонными трубами.

ПК 13+73,64 круглая, труба с отверстием 1,5 м, длина 11,3 с учетом козырьков 13,6 м. Состоит из 11 метровых звеньев, состыкованных между собой. Расхождение в стыках колец до 5 см. На входе и выходе трубы устроены укрепления, на выходе укрепление сильно повреждена, сквозь трещины прорастает трава. Открылки на выходе имеют сколы, трещин не наблюдается.

ПК 27+78,96 (откопана в период выполнения изысканий)

Круглая двухочковая труба с отверстием 1 м длина 14,9 м. На входе и выходе трубы устроено укрепление, железобетонная плита перекрытия на выходе имеет дефекты и оголение арматуры. Открылки в удовлетворительном состоянии, сколов и трещин не наблюдается.

ПК 42+91,38 (заилена, засыпана полностью), длина 15,8 м.

Труба полностью занесена илом, и заросла травой, установить тип трубы не возможно. На поверхности имеются только два железобетонных блока со сколами.

ПК 48+48,38 (прямоугольная)

Двухочковая прямоугольная труба, с шириной пропускного отверстия 2,83 и 2,95, высоту отверстий установить невозможно, труба заилена, плиты перекрытия имеют

						ДП-270205.65-2016	Лист
							14
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

открытые трещины, на входе у плиты перекрытия оголена арматура, и наблюдается сильный прогиб. Длина трубы 18,3 м. Железобетонные блоки верхней подпорной стенки смещены, а крайние блоки на грани потери устойчивости. Открылки имеют сколы, наблюдаются трещины в местах стыка железобетонных конструкций. В трубе проходит кабель связи, прикреплённый к стенке трубы.

ПК 59+52,72 круглая труба с отверстием 1 м, длина 15,2 м. Оголовки трубы и нижняя часть открылков устроены из железобетонных блоков, блоки в удовлетворительном состоянии. Верхняя часть открылков устроена из бетона, и практически полностью разрушена. Отмостка полностью разрушена, и густо заросла травой. Выходной оголовок имеет дефекты (сколы, трещины), железобетонные блоки над оголовком смещены.

Трубы по съездам:

ПК 46+49,70 (на съезде слева с АЗС)

Круглая труба с отверстием 1,2 м длина 20,67 м. Укрепление отсутствует, площадка перед трубой заросла травой. Оголовки и открылки имеют многочисленные сколы, трещин не наблюдается.

ПК 47+07,17 – на съезде слева в кафе

Круглая труба с отверстием 1 м длина 35,13 м. Укрепление отсутствует, площадка перед трубой заросла травой. Выходное отверстие не имеет оголовка и открылков. Оголовки и открылки, на входе, имеют многочисленные сколы, имеются трещины в местах стыка оголовка и открылков.

Трубы под указанными съездами относятся к собственности объектов сервиса и ремонтируются за их счет.

Инженерное обустройство представлено дорожными знаками, металлическими сигнальными флажками, железобетонным барьерным ограждением, в местах расположения существующих малых искусственных сооружений и съездов с основной дороги.

2. Обоснование категории проектируемого участка дороги

Интенсивность движения по автомобильной дороге полученная путем статистического наблюдения при помощи автоматизированных приборов учёта движения автотранспорта и составляет 3613 автомобилей в сутки. Проектируемый прирост

						ДП-270205.65-2016	Лист
							15
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

интенсивности движения 4% в год для легковых автомобилей и автобусов, 3% для грузового транспорта (смотрите табл. 2.2)

Таблица 2.1 – Состав парка

Состав парка, авт./сут.				
№№	Наименование показателей	2015 авт/сут	2035 авт/сут	Расчётная интенсивность, приведённых ед/сут
1	Грузовой парк по грузоподъёмности:			
	до 2 т	197	356	356x1,3=462
	от 2 до 6 т	172	311	311x1,4=435
	от 6 до 8 т	170	307	307x1,6=491
	от 8 до 14т	191	345	345x1,8=621
	Автопоезда до 20 т	48	87	87x2,2=191
2	Легковые автомобили	2738	5999	5999x1=5999
3	Автобусы большой вместимости	97	213	213x3=639
	Итого:	3613	7618	8828

Интенсивность движения соответствует II технической категории автомобильной дороги.

При расчёте дорожной одежды за исходные данные приняты:

- категория дороги II;
- расчетный срок службы дорожной одежды 15 лет;
- дорожно-климатическая зона – II;
- схема увлажнения – 1;
- тип покрытия - капитальный;
- требуемый модуль упругости 265 МПа.

Таблица 2.2 - Основные технико-экономические показатели

№/п	Наименование	Един. изм.	Показатели
1	2	3	4
Основная дорога II технической категории			
1.	Вид строительства		реконструкция

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		16

2.	Категория дороги		II
3.	Строительная длина	м	6 000
4.	Основная расчетная скорость	км/час	120
5.	Ширина земляного полотна	м	15
6.	Ширина проезжей части	м	7,5
7.	Ширина полосы движения	м	3,75
8.	Количество полос движения	шт	2
9.	Ширина разделительной полосы	м	-
10.	Ширина обочин	м	2,75 x 2
11.	Ширина краевых полос	м	0,75 x 2
12.	Дорожная одежда: Покрытие:	тип вид	капитальный асфальтобетон
13.	Водопрпускные сооружения	шт.	7
14.	Год начала строительства		2016

3. Проектирование плана трассы

Вариант 1 (до реконструкции).

На данном отрезке участка дороги имеется 4 угла поворота. Радиусы кривых а плане от 400 до 3500 м. Радиусы 1 и 2 по 2000 м, радиус 3 - 400 м, радиус 4 – 3500 м. Вариант существующей трассы представлен на чертеже плана трассы. Радиус 400 м не соответствуют минимальным требованиям для II технической категории, поэтому при проведении работ по реконструкции требуется изменение параметров плана трассы.

Вариант 2 (после реконструкции).

Для приведения геометрических параметров в соответствие со II категории изменены параметры 3его угла поворота. Радиус увеличен до 800 м, также предусмотрены переходные кривые длиной по 120 м. Ведомость улов поворота для проектируемого варианта трассы представлена на чертеже плана автомобильной дороги.

За счёт увеличения радиуса третьего угла поворота, трасса уменьшилась на 1,61 м. Также во втором варианте все радиусы кривых в плане соответствуют нормам II технической категории для скорости 120 км/час. На существующем варианте также отсутствуют переходные кривые при радиусе менее 2000 м. Все параметры соответствуют II категории. Ведомость углов поворота, прямых и кривых представлена на листе.

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Редок	Подпись	Дата		17

3.1 Расчёт кривых в плане

Вариант 1 (существующий)

Кривая 1

Радиус кривой $R=2000\text{м}$,

Угол поворота $\alpha = 38^{\circ}23'53''=38,3981^{\circ}$

ПК ВУ 1 = ПК 9617+97,63

Тангенс Т:

— —————

Биссектриса Б:

— —————

Кривая К:

— —————

Домер Д:

$D = 2T - K = 2 \times 696,44 - 1340,35 = 52,53 \text{ м}$

ПК НК = ПК ВУ1 - Т = 961797,63 - = ПК 9611+01,19

ПК КК = ПК ВУ1 + Т - Д = 961797,63 + - 52,53 = ПК 9624+41,54

Кривая 2

Радиус кривой $R=2000 \text{ м}$,

						ДП-270205.65-2016	Лист
							18
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Угол поворота $\alpha = 8^{\circ}17'25''=8,2903^{\circ}$

ПК ВУ 2 = ПК 9637+96,23

Тангенс Т:

— —————

Биссектриса Б:

— —————

Кривая К:

————— —————

Домер Д:

$D = 2T - K = 2 \times 144,95 - 289,39 = 0,51 \text{ м}$

ПК НК = ПК ВУ2 - Т = 963796,23 - 144,95 = ПК 9636+51,28

ПК КК = ПК ВУ2 + Т - Д = 963796,23 + 144,95 - 0,51 = ПК 9639+40,67

Кривая 3

Радиус кривой R=400 м,

Угол поворота $\alpha = 19^{\circ}35'21''=19,5892^{\circ}$

ПК ВУ 3 = ПК 9643+59,54

Тангенс Т:

— —————

Биссектриса Б:

— —————

Кривая К:

————— —————

Домер Д:

$D = 2T - K = 2 \times 69,05 - 136,76 = 1,34 \text{ м}$

ПК НК = ПК ВУ3 - Т = 964359,54 - 69,05 = ПК 9642+90,49

ПК КК = ПК ВУ3 + Т - Д = 964359,54 + 69,05 - 1,34 = ПК 9644+27,25

Кривая 4

Радиус кривой R=3500 м,

Угол поворота $\alpha = 15^{\circ}22'21''=15,3725^{\circ}$

ПК ВУ 4 = ПК 9665+23,28

						ДП-270205.65-2016	Лист
							19
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Тангенс Т:

— —————

Биссектриса Б:

— —————

Кривая К:

— —————

Домер Д:

$$Д = 2Т - К = 2 \times 472,36 - 939,05 = 5,67 \text{ м}$$

$$ПК НК = ПК ВУ4 - Т = 966523,28 - 472,36 = ПК 9660+50,92$$

$$ПК КК = ПК ВУ4 + Т - Д = 966523,28 + 472,36 - 5,67 = ПК 9669+89,97$$

Вариант 2 (проектируемый)

Кривая 1

Радиус кривой $R=2000\text{м}$,

Угол поворота $\alpha = 38^\circ 23' 53'' = 38,3981^\circ$

$$ПК ВУ 1 = ПК 9617+97,63$$

Тангенс Т:

— —————

Биссектриса Б:

— —————

Кривая К:

— —————

Домер Д:

$$Д = 2Т - К = 2 \times 696,44 - 1340,35 = 52,53 \text{ м}$$

$$ПК НК = ПК ВУ1 - Т = 961797,63 - \quad = ПК 9611+01,19$$

$$ПК КК = ПК ВУ1 + Т - Д = 961797,63 + \quad - 52,53 = ПК 9624+41,54$$

Кривая 2

Радиус кривой $R=2000 \text{ м}$,

Угол поворота $\alpha = 8^\circ 17' 25'' = 8,2903^\circ$

$$ПК ВУ 2 = ПК 9637+96,23$$

Тангенс Т:

						ДП-270205.65-2016	Лист
							20
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Биссектриса Б:

Кривая К:

Домер Д:

$$Д = 2Т - К = 2 \times 144,95 - 289,39 = 0,51 \text{ м}$$

$$ПК НК = ПК ВУ2 - Т = 963796,23 - 144,95 = ПК 9636+51,28$$

$$ПК КК = ПК ВУ2 + Т - Д = 963796,23 + 144,95 - 0,51 = ПК 9639+40,67$$

Кривая 3

Радиус кривой R=800 м,

Угол поворота $\alpha = 19^\circ 35' 21'' = 19,5892^\circ$

ПК ВУ 3 = ПК 9643+59,51

Переходный кривые L = 120 м

Угол β :

Параметр переходной кривой С:

Координаты конца кривой:

Смещение круговой кривой р:

Расстояние от начала переходной кривой до середины круговой кривой t:

Тангенс Т:

Биссектриса Б:

Кривая К:

						ДП-270205.65-2016	Лист
							21
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Домер Д:

$$D = 2T - (K+2L) = 2 \times 198,22 - (153,51 + 2 \times 120) = 2,93 \text{ м}$$

$$\text{ПК НПК} = \text{ПК ВУ3} - T = 964359,51 - 198,22 = \text{ПК } 9641+61,29$$

$$\text{ПК НКК} = \text{ПК НПК} + L = 964161,29 + 120 = \text{ПК } 9642+81,29$$

$$\text{ПК ККК} = \text{ПК НКК} + K = 964281,29 + 153,51 = \text{ПК } 9644+34,80$$

$$\text{ПК КПК} = \text{ПК ККК} + L = 9644+34,80 + 120 = \text{ПК } 9645+54,8$$

Кривая 4

Радиус кривой $R=3500$ м,

Угол поворота $\alpha = 15^\circ 22' 21'' = 15,3725^\circ$

$$\text{ПК ВУ 4} = \text{ПК } 9665+21,67$$

Тангенс Т:

Биссектриса Б:

Кривая К:

Домер Д:

$$D = 2T - K = 2 \times 472,36 - 939,05 = 5,67 \text{ м}$$

$$\text{ПК НК} = \text{ПК ВУ4} - T = 9665+21,67 - 472,36 = \text{ПК } 9660+49,31$$

$$\text{ПК КК} = \text{ПК ВУ4} + T - D = 9665+21,67 + 472,36 - 5,67 = \text{ПК } 9669+88,36$$

4. Проектирование продольного профиля

4.1. Обоснование контрольных точек и руководящих отметок

Руководящая отметка из условия снегонезаносимости и составляет:

$$h_p = 0,70 + 0,16 + 0,48 = 1,34 \text{ м, где:}$$

- 0,70 м – возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова;
- 0,16 м – превышение оси над бровкой;
- 0,48 м – расчетная толщина снега 5% вероятности.

Насыпь на проектируемом участке превышает руководящую отметку на 97% от всей длины трассы, так же для обеспечения снегонезаносимости выполнено уполаживание

						ДП-270205.65-2016	Лист
							22
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

откосов земляного полотна. Снегонезаносимость автодороги обеспечивается высотой существующей насыпи с учетом толщины дорожной одежды после реконструкции.

4.2. Описание проектной линии

Продольный профиль запроектирован для принятого 2го варианта трассы в плане. Нормативные параметры приняты для II технической категории дороги в соответствии с таб.10, СП 34.13330.2012 для расчетной скорости движения 120 км/ч и составляют: выпуклая кривая - 15000м, вогнутая кривая – 5000 м.

Линия продольного профиля проложена по обёртывающей, с учётом минимальных руководящих отметок, с учётом толщины дорожной одежды. В целом продольный профиль повторяет геометрию существующей трассы, исправляя её на участках не соответствующим II категории.

Минимальный радиус выпуклой кривой 15000 м, минимальный радиус вогнутой кривой 12400 м.

5. Проектирование поперечных профилей земляного полотна

Конструкция поперечных профилей земляного полотна назначена согласно категории дороги, на основании решений по продольному профилю, в соответствии с гидрологическими, геологическими и климатическими условиями, и применительно к типовым проектным решениям серии 503 – 0 – 48.87, с учетом требований СП 34.13330.2012, ГОСТ Р 52399-2005 и согласно заданию на проектирование.

Заложение откосов насыпей принято 1:3 при высоте насыпи до 3 м и 1:1, 5 при высоте насыпи более 3 м. Исходя из экономии земляных работ на некоторых участках, насыпи высотой до 3 м устраиваются с заложением откоса 1:2; 1:5, так как существующие откосы земляного полотна так же пологие (см. типовые поперечны профили). На отдельных участках заложение откосов 1:1,5 и 1:2 при высоте насыпи до 3-х м назначено из условия прохождения дороги в пределах отвода существующей дороги.

Тип 1

Поперечный профиль насыпи до 3 м устраивается с крутизной откосов 1:4. Земляное полотно отсыпается из привозного грунта и из грунтов вырезки земляного полотна для устройства уширения дорожной одежды. Уширение земляного полотна в обе стороны.

Тип 2

						ДП-270205.65-2016	Лист
							23
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Поперечный профиль насыпи до 3 м устраивается с крутизной откосов 1:4. Земляное полотно отсыпается из привозного грунта и из грунтов вырезки земляного полотна для устройства уширения дорожной одежды. Уширение земляного полотна влево.

Тип 3

Поперечный профиль насыпи до 3 м устраивается с крутизной откосов 1:4. Земляное полотно отсыпается из привозного грунта и из грунтов вырезки земляного полотна для устройства уширения дорожной одежды. Уширение земляного полотна вправо.

Тип 4

Поперечный профиль насыпи до 3 м устраивается с крутизной откосов 1:4. Земляное полотно отсыпается из привозного грунта и из грунтов вырезки земляного полотна для устройства уширения дорожной одежды.

6. Проектирование дорожной одежды

В проектной документации рассматривались так же два варианта дорожной одежды тесно увязанные с продольным профилем.

Конструкция дорожной одежды вариант 1 (замена существующей дорожной одежды, а также в местах уширения земляного полотна):

- Верхний слой покрытия из мелкозернистого асфальтобетона марки I, тип А, на битуме БНД 90/130, толщиной – 5см;
- Нижний слой покрытия из крупнозернистого асфальтобетона пористого горячего на битуме БНД 90/130, марки II, толщиной – 7см;
- Верхний слой основания из чёрного щебня, толщиной – 12см;
- Нижний слой основания из щебня по способу заклинки – 24 см;
- Дополнительный слой основания из ЩПС С5 – 43 см;
- Грунт земляного полотна – суглинок лёгкий.

6.1 Расчёт дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта:	Автомобильная дорога
Район проектирования:	Красноярский край
Выполняемые расчёты:	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб
Дорожно-климатическая зона:	II - подзона 2
Схема увлажнения:	Схема 1

						ДП-270205.65-2016	Лист
							24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Расчётная влажность грунта W_p : 0,74

Коэффициент уплотнения грунта: 1,00

Проектные данные

Категория дороги: II категория

Тип дорожной одежды: Капитальный

Заданная надёжность K_p : 0,90

Расчётный срок службы $T_{сл}$, лет: 15

Ширина дорожной одежды, м: 9,0

Расчётная нагрузка

Давление в шине p , МПа: 0,60

Диаметр отпечатка шины D (дин.), см: 39,00

Статическая нагрузка на ось, кН: 100,00

Расчёт

Величина N_p приведенной интенсивности на последний год срока службы определяют по формуле:

Проектируемый прирост интенсивности движения 4% в год для легковых автомобилей и автобусов, 3% для грузового транспорта. Расчётный срок службы дорожной одежды 15 лет.

Тип автомобиля	Исходная интенсивность	Проектная интенсивность	Коэффициент приведения	Приведённая интенсивность
Легковые автомобили	2738	4931	0	0
Грузовые автомобили до 2 т	197	307	0,005	2
Грузовые автомобили от 2 до 5 т	172	268	0,2	54
Грузовые автомобили от 5 до 8 т	170	265	0,7	186
Грузовые автомобили свыше 8 т	191	298	1,25	373
Автобусы	97	175	0,7	123

						ДП-270205.65-2016	Лист
							25
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Тягачи с прицепами	48	75	1,5	113
			Np=	903

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки к точке на поверхности конструкции за срок службы определяют по формуле:

где α - приведенная интенсивность на последний год срока службы, 903 авт/сут;
 β - расчетное число расчетных дней в году, соответствующих определенному состоянию деформируемости конструкции; 140 дней;
 γ - коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого, 1,49;
 δ - коэффициент суммирования, 20;
 ϵ - показатель изменения интенсивности движения данного типа автомобиля по годам, 1,03.

Величину минимального требуемого общего модуля упругости конструкции вычисляют по эмпирической формуле:

σ - эмпирический параметр, принимаемый равным для расчетной нагрузки на ось 100 кН - 3,55.

Конструкция дорожной одежды

1. Верхний слой покрытия – ЩМА-20 на битуме БНД 90/130 – 4 см;
2. Нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый тип А марки I на битуме БНД 90/130 – 8 см;
3. Верхний слой основания – чёрный щебень по способу заклинки – 8 см;
4. Нижний слой покрытия – щебень по способу заклинки – 24 см;
5. Дополнительный слой основания – ЩПС С5 – 40 см.

Расчёт по допускаемому упругому прогибу

Расчет по допускаемому упругому прогибу ведем послойно, начиная с подстилающего грунта

1)

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		26

— — —

—

2)

— — —

— — —

—

3)

— — —

— — —

—

4)

— — —

— — —

—

5)

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		27

— — —
— — —
—

б) Определяем коэффициент прочности по упругому прогибу:

— —

Рассчитываем конструкцию по условию сдвигоустойчивости в грунте.

Для расчёта предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчетной модели.

В качестве нижнего слоя модели принимаем грунт (песок мелкий) со следующими характеристиками: (при и) ; и $c = 0,002$ МПа

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле:

По отношениям:

— —
— —

с помощью номограммы находим удельное активное напряжение сдвига:

Напряжение сдвига:

Предельное активное напряжение сдвига в грунте рабочего слоя определяем по формуле, где , 1,0

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		28

— —

Расчёт на растяжение при изгибе

Рассчитываем конструкцию на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Расчет выполняем в следующем порядке:

Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой модели - часть конструкции, расположенная ниже пакета асфальтобетонных слоев, т.е. слой щебня по способу заклинки и слой ЦПС.

К верхнему слою относят все асфальтобетонные слои и слой чёрного щебня.

Модуль упругости верхнего слоя ($h_v = 20$ см) устанавливаем по формуле (3.12)

По отношениям:

— —

— —

Определяем

Расчетное растягивающее напряжение вычисляем по формуле:

в) Вычисляем предельное растягивающее напряжение по формуле:

где R - нормативное значение предельного сопротивления растяжению σ (прочность) при изгибе при расчетной низкой весенней температуре при однократном приложении нагрузки, принимаемое по табличным данным 5,5МПа;

k_1 - коэффициент, учитывающий снижение прочности вследствие усталостных явлений при многократном приложении нагрузки;

k_2 - коэффициент, учитывающий снижение прочности во времени от воздействия погодно-климатических факторов 0,8;

γ - коэффициент вариации прочности на растяжение 0,1;

R

t - коэффициент нормативного отклонения 1,32

— —

						ДП-270205.65-2016	Лист
							29
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

7. Проектирование системы водоотвода

7.1. Проектирование водопропускных труб

При реконструкции федеральной автомобильной дороги М-53 от Челябинска, через Курган, Омск, Новосибирск, Красноярск, Иркутск, Улан-Удэ до Читы в Красноярском крае необходимо произвести замену 5-и труб на ПК 13+74, ПК 27+79, ПК 41+91, ПК 48+48, 59+53. Замена осуществляется на трубы из гофрированного металла, диаметром 1,5 м. Существующие сооружения полностью справляются с пропуском воды, согласно отчета об инженерных изыскания отсутствуют наледные процессы.

Конструкция трубы назначена с использованием типового проекта серии 3.501.3-186.09 «Трубы водопропускные круглые из гофрированного металла для железных и автомобильных дорог», который предназначен для труб, строящихся на периодически действующих водотоках без процессов наледообразования.

Укрепление русла и откосов у трубы производится матрацами РЕНО на геотекстиле ИП 350 (полотно нетканое иглопробивное).

Так как остальные существующие железобетонные трубы находятся на постоянно действующих водотоках, ручьях, они (трубы) заменены на сводчатые мосты из гофрированного металла (СП 35.13330.2011 пункт 5.16 - применять трубы не допускается при наличии ледохода и карчехода, а также, как правило, в местах возможного возникновения селей и образования наледи)

8. Подсчёт объёмов земляных работ

Для подсчёта земляных работ составлен график распределения земляных масс и километровая ведомость объёмов земляных работ.

Подсчет объемов земляных работ произведен с учетом поправок на устройство дорожной одежды, а также коэффициента относительного уплотнения. При подсчете объемов земляных работ учтены потери при транспортировке грунта в размере 1%.

Земляные работы представлены устройством только рабочего слоя на отдельных участках, в связи с чем профильные объемы указаны в ведомости проектируемой дорожной одежды

Профильный объем по основной дороге составил:

рабочий слой – 789 м³;

выемка (врезка под дорожную одежду) – 2 572 м³;

						ДП-270205.65-2016	Лист
							30
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

насыпь – 13 849.

Общий объем оплачиваемых земляных работ по основной дороге составил 16 958 м³, в том числе:

бульдозерных – 2 011

экскаваторных – 14 947 м³.

Для обеспечения устойчивости земляного полотна предусмотрено предварительное рыхлаение существующих откосов земляного полотна и нарезка уступов.

9. Обустройство участка автомобильной дороги

Для обеспечения безопасности движения автотранспорта на автомобильной дороге предусмотрены следующие мероприятия:

- снегонезаносимость автодороги обеспечивается высотой существующей насыпи с учетом толщины дорожной одежды после реконструкции, и ее западным ориентированием;

- устройство откосов насыпей при высоте до 2 м с заложением 1:4;

- расстановка дорожных знаков выполнена в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 “Техническими средствами организации дорожного движения”. Знаки устанавливаются на присыпных бермах. Опоры знаков приняты металлические, без фундаментные по типовому проекту серии 3.503.9-80 “Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах”, для лучшей видимости знака, а соответственно безопасности движения стойка знака устанавливается в тротуарную плиту 8К.8 размерами 1,0м x 1,0м x 0,08м изготавливаемую по ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные.

- на съездах согласно ГОСТ Р 52289-2004 “Технические средства организации движения” (п. 8.2) устанавливаются сигнальные столбики с катафотирующими элементами по ГОСТ 50970-2011.

Согласно требований ГОСТ Р 52289-2004 (п. 8.1.8) начальный и концевой участки барьерного ограждения, устанавливаемого на обочине, устраивают с отгоном 1:20 к бровке земляного полотна, для этого необходимо произвести уширение земляного полотна на 0,6м с плавным его отгоном, в местах начала и окончания барьерного ограждения.

Уровень удерживающей способности ограждений соответствует степени сложности дорожных условий. Проектом установлены следующие группы дорожных условий:

						ДП-270205.65-2016	Лист
							31
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

▪ группа А с уровнем удерживающей способности У3 не менее 250 кДж по ГОСТ Р 52289-2004;

▪ группа Б с уровнем удерживающей способности У2 не менее 190 кДж по ГОСТ Р 52289-2004;

В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 проектом предусматривается горизонтальная разметка по поверхности асфальтобетонного покрытия, и вертикальная разметка на сигнальных столбиках.

Максимальный итоговый коэффициент аварийности по проекту составляет 1,98, что менее допустимого 20.

Всего по проектируемому участку дороги для обеспечения безопасных условий движения транспорта запроектировано:

- дорожных знаков – 19 шт.;
- металлического барьерного ограждения – 250 п. м.

Все объемы работ сведены в сводную ведомость объемов работ.

С целью обеспечения безопасных условий движения транспорта в зимний период службе эксплуатации рекомендуется производить регулярную очистку проезжей части от снега и гололеда.

В соответствии с заданием Заказчика в проекте разработаны схемы организации движения транспортных средств на участках проведения работ без перерывов движения транспортного потока, согласно Методическим рекомендациям «Организация движения и ограждение мест производства дорожных работ».

10. Организация строительства

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

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

Строительные работы ведутся по полосам без перерыва движения. Очередность основных видов дорожно-строительных работ по участкам строительства приведена ниже.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							32
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

10.1. Организация строительства водопропускных труб

Раздел «Организация строительства водопропускных труб» составлен в соответствии с требованием СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»; СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы», с учетом положений СНиП 1.02.01-85.

№ п.п	Наименование работ	Ед.изм	Объём	Примечание
	<i>Устройство водопропускной трубы круглой из гофрированного металла отв. 1,5м.</i>	шт./м	5/63	
	<i>Земляные работы</i>			
1	Рытье котлована в существующей насыпи экскаватором ёмкостью ковша 1 м ³ в бурт, грунт 1 группы	м ³	2889	
2	Выравнивание русла бульдозером мощностью 132 кВт с перемещением до 50 м, грунт 2 группы	м ³	109	
3	Рытье котлована под оголовки и тело трубы экскаватором ёмкостью ковша 1 м ³ в бурт, грунт 1 группы	м ³	1162	
4	Устройство щебеночно-песчаной С1 подготовки под тело трубы	м ³	1007	
5	Устройство цементно-грунтовой подушки, в том числе:	м ³	243	
	-супесь (78%)	м ³	189	
	- цемент (ПЦ 400) (20%)	м ³ /т	49/0,06	
	- известь (2%)	м ³ /т	4,87/0,02	
6	Обсыпка тела трубы из щебёночно -песчаной смеси С1	м ³	1708	
	Уплотнение грунта пневмокатками весом 25 тонн при толщине слоя 0,30м за 8 проходов по одному следу	м ³	1708	
7	Засыпка тела трубы экскаватором ёмкостью ковша 1 м ³ грунтом 1 группы из бурта (обратная засыпка насыпи)	м ³	2460	
8	Планировка механизированным способом откосов и верха земляного полотна насыпи в грунтах 1 группы	м ²	1245	
9	Уплотнение грунта пневмокатками весом 25 тонн при толщине слоя 0,30м за 8 проходов по одному следу	м ³	2460	
	<i>Тело трубы</i>			
10	Укладка звеньев трубы 5.15.25	шт/м/т	109/109/ 12,38	

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		33

11	Обмазочная гидроизоляция	м ²	567	
12	Устройство блока защитного лотка из мелкозернистого бетона В30 F300 (изготавливается на месте)	шт./м ³ /кг	5122/9,70/ 24685	
	- армирование сеткой 4С 3Вр-75 10,5х44 3Вр-100	кг	201	
	- заполнение швов цементным раствором М200	м ³ /м	1,55/597	
	Укрепление оголовков:			
13	Укрепление откосов входного и выходного оголовка, входного и выходного русла матрацами РЕНО	м ²	188	
14	Упоры из Габионов	шт/м ³	20/15	
	Конец укрепления			
15	Матрацы РЕНО	м ²	100	
16	Мощение конца укрепления камнем (каменная наброска)	м ³	1,90	

Ведущей машиной при строительстве водопропускных труб принимаем экскаватор ёмкостью ковша 1 м³. Общий объём работ для экскаватора складывается из разборки существующей насыпи, рытья котлована под оголовки и тело трубы, обсыпки трубы ЩПС С1 и обратной засыпки трубы и составляет 8219 м³. При этом, работы выполняемые экскаватором производятся на начальном и конечном этапе строительства водопропускной трубы, и по продолжительности составляют половину общего времени на строительство трубы.

Нормативную выработку экскаватора вычисляем с использованием § Е2-1-8 «Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой»:

число часов работы машины в смены, 8 часов;
измеритель, единица объёма работ, 100 м³;
коэффициент, учитывающий использование рабочего времени, 0,5;
техническая норма времени работы машины на измеритель объёма работ, 2,6.

Тогда производительность экскаватора:

Требуемое количество смен:

						ДП-270205.65-2016	Лист
							34
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

В состав отряда входят:

- бульдозер 132 кВт	- 1 шт
- кран на гусеничном ходу 16 т	- 1 шт
- аппарат для газовой сварки	- 1 шт
- компрессор передвижной	- 1 шт
- экскаватор на гусеничном ходу 1 м ³	- 1 шт
- электростанции передвижные	- 1 шт
- трамбовки пневматические	- 1 шт
- котлы битумные передвижные	- 1 шт
- дрели электрические	- 1 шт
- машины шлифовальные электрические	- 1 шт
- каток прицепной на пневмоколесном ходу 25 т	- 1 шт
- автомобили-самосвалы 10 т	- 1 шт

Трудозатраты

- рабочих	- 300 чел-смен
- машинистов	- 200 маш-смен

Продолжительность работ

- 49 смен

10.2. Земляное полотно

Для возведения насыпей используются грунты, полученные от срезки существующих обочин и земляного полотна представленные: гравийный грунт с песчаным заполнителем, гравийно – песчаная смесь, щебеночно – песчаная смесь, дресвяный грунт с песчаным заполнителем, суглинок тяжелый песчанистый.

Дополнительно для упрочивания откосов насыпи недостающий щебенисто – скальный грунт привозят из карьера «Кордон». Рабочий слой для уширения дорожной одежды устраиваются так же из щебенисто – скального грунта карьера «Николаевка».

Влажность грунта принимают оптимальную для уплотнения каждого из представленных материалов. Оптимальную влажность определяют лаборатория подрядной организации в ходе пробного уплотнения.

Уплотнение грунта насыпи из дренирующих грунтов производится пневмокатками массой 16 т при толщине слоя 0,25 м и 8 проходах по одному следу.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							35
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Проектом предусмотрено уплотнение поверхности откосов насыпи прицепным виброкатком массой 2,2т за 4 прохода по одному следу.

Требуемый коэффициент уплотнения, согласно СП 13330.2012 табл. 22, принят 0,98 для рабочего слоя, и 0,95 для земляного полотна.

При производстве работ формируются специальные звенья:

экскаваторное;

бульдозерное;

по укрепительным работам.

Экскаваторное звено занято на разработке выемок (при срезки земляного полотна).

Для повышения производительности работ экскаватор обеспечен расчетным количеством автосамосвалов грузоподъемностью 10 т.

Бульдозерное звено разрабатывает и снимает верх существующей насыпи для доведения до проектных отметок, разрабатывает неглубокие выемки, выполняет работы по разравниванию отсыпанного грунта и планировочные работы.

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

Возведение земляного полотна предусматривается слоями толщиной не более 0,25м с уплотнением за 8 проходов по одному следу пневмакатками массой 25т.

Коэффициенты относительного уплотнения для грунтов приняты согласно лабораторным данным. Коэффициент относительного уплотнения для грунтов срезки: гравийный грунт с песчаным заполнителем, гравийно – песчаная смесь, щебеночно – песчаная смесь п. 6а – 1,05, дресвяный грунт с песчаным заполнителем п. 14 – 1,05, суглинок тяжелый песчанистый п. 33в – 1,5, щебенисто – скальный грунт из карьера «Кордон»– 1,18.

№ п.п	Наименование работ	Ед.изм	Объём	Примечание
1	Снятие плодородного слоя почвы бульдозером 132 кВт с перемещением на расстояние до 20м в бурт, с дальнейшей погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой автосамосвалами в бурт, грунт 2 группы ($\gamma=1,20\text{т/м}^3$) на среднее расстояние 5 км	м ³	1226	
2	Уплотнение основания насыпи пневмакатками весом 25 тонн при толщине слоя 0,30м за 4 проходов по одному следу	м ³	650	
	Земляное полотно в обычных грунтах:			
3	Срезка существующей насыпи бульдозером мощностью 132 кВт с перемещением в насыпь	м ³	3302	

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Людок	Подпись	Дата		36

	на расстояние до 50 м, 2 группа грунта			
4	Планировка механизированным способом откосов земляного полотна насыпи в грунтах 2 группы	м ²	6200	
5	Уплотнение грунта пневмокатками весом 25 тонн при толщине слоя 0,30м за 8 проходов по одному следу	м ³	1050	
	Земляное полотно в дренирующих грунтах:			
6	Транспортировка грунта 1 группы в рабочий слой автосамосвалами	м ³	39825	
7	Планировка механизированным способом откосов и верха земляного полотна насыпи в грунтах 2 группы	м ²	107100	
8	Уплотнение грунта пневмокатками весом 25 тонн при толщине слоя 0,30м за 8 проходов по одному следу без полива водой	м ³	41400	
9	Погрузка плодородного слоя экскаватором емкостью ковша 1м ³ в автосамосвалы и транспортировкой автосамосвалами на откосы на среднее расстояние до 5 км, грунт 2 группы $\gamma=1,20\text{т/м}^3$	м ³	1226	
10	Планировка плодородного слоя на откосах толщиной 0,10м, грунт 2 группы	м ²	12260	

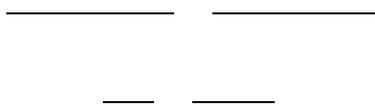
Срезка растительного слоя бульдозерами: § E2-1-5 «Срезка растительного слоя бульдозерами», бульдозер ДЗ-25:

Уплотнение основания насыпи пневмокатками: § E2-1-29. Уплотнение грунта прицепными катками

Срезка существующей насыпи бульдозером мощностью 132 кВт с перемещением в насыпь на расстояние до 50 м: § E2-1-22 «Разработка и перемещение нескального грунта бульдозерами» бульдозер ДЗ-25:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		37

Планировка механизированным способом откосов земляного полотна: § E2-1-39 Планировка откосов насыпей и выемок автогрейдерами:



Уплотнение основания насыпи пневмокатками за 8 проходов: § E2-1-29 «Уплотнение грунта прицепными катками»:



Погрузка дренирующего грунта карьере экскаватором емкостью ковша 1м3: § E2-1-8 «Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой»:



Планировка механизированным способом откосов земляного полотна: § E2-1-39 Планировка откосов насыпей и выемок автогрейдерами:



Уплотнение основания насыпи пневмокатками за 8 проходов: § E2-1-29 «Уплотнение грунта прицепными катками»:



Погрузка плодородного слоя экскаватором емкостью ковша 1м3: § E2-1-8 «Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой»:



						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		38

Планировка плодородного слоя на откосах: § Е2-1-39 Планировка откосов насыпей и выемок автогрейдерами:

Наиболее трудоёмким является разработка грунта в карьере, на которую требуется 136 смен, для ускорение производства работ будем использовать 2 экскаватора, тогда общее количество смен на разработку грунта в карьере 68 смен.

После этого, требуется выполнить ещё технологические операции, производительность техники по этим операциям выше, поэтому они не будут существенно задерживать сроки возведения земляного полотна.

Общее количество смен: $68+4=72$ смены

Земляные работы

В состав отряда входят:

- экскаватор на гусеничном ходу 1 м³ - 2 шт
- бульдозер 132 кВт - 2 шт
- автогрейдер среднего типа 99 кВт - 1 шт
- трактор на гусеничном ходу 79 кВт - 2 шт
- каток прицепной на пневмоколесном ходу 25 т - 2 шт
- машина для укрепления откосов - 1 шт
- автомобили-самосвалы 10 т - 10 шт

Трудозатраты

- рабочих - 2660 чел-смен
- машинистов - 1545 маш-смен

Продолжительность работ - 72 смены

10.3. Дорожная одежда

№ п.п	Наименование работ	Ед.изм	Объём	Примечание
1	Устройство дополнительного слоя основания из щебеночно-песчаной смеси С5 толщиной по оси 0,40м	м ³	48288	
2	Устройство нижнего слоя основания из щебня по способу заклинки толщиной по оси 0,24м	м ² / м ³	99600/ 29641	

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		39

3	Устройство верхнего слоя основания из черного щебня, уложенного по способу заклинки, h=0,08м	м ²	54000	
4	Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетонной пористой крупнозернистой смеси марки П на битуме БНД марки 90/130 толщиной 0,08м	м ² /т	54000/ 8753	
5	Устройство верхнего слоя покрытия из ЩМА-20 толщиной 0,04м	м ²	54000	
6	Укрепление приобочной полосы обочины гравийно-песчаной смесью С5средней толщиной 0,20 м	м ³	8160	

Захватка 1.

Операция 1. Планировка верха земляного полотна:



Операция 2. Доуплотнение верха земляного полотна:



Длину захватки 1 принимаем 260 м.

Захватка 2.

Операция 3. Разработка ЩПС в карьере:



Операция 5. Разравнивание ЩПС:



Длину захватки 2 принимаем 200 м.

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		40

Захватка 3.

Операция 6. Подкатка ЩПС:

— —

Операция 7. Увлажнение ЩПС:

— —

Операция 8. Уплотнение ЩПС:

— —

Длину захватки 3 принимаем равной длине захватке 2, равной 200 м.

Захватка 4.

Операция 9. Разработка щебня:

— —

Операция 11. Разравнивание щебня:

— —

Длину захватки 4 принимаем равной 200 м.

Захватка 5.

Операция 12. Подкатка щебня:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		41

Операция 13. Увлажнение щебня:

Операция 14. Уплотнение щебня:

Длину захватки 5 принимаем равной длине захватки 4 - 200 м.

Захватка 6.

Операция 15. Розлив битумной эмульсии:

Операция 17. Распределение чёрного щебня:

Операция 18. Уплотнение чёрного щебня:

Длину захватки 6 принимаем равной 510 м.

Захватка 7.

Операция 19. Розлив битумной эмульсии:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		42

Операция 20. Распределение чёрного щебня:

Операция 18. Уплотнение чёрного щебня:

Длину захватки 7 принимаем равной 510 м.

Захватка 8.

Операция 23. Очистка поверхности:

Операция 24. Подгрунтовка основания:

Операция 25. Транспортировка асфальтобетона:

Операция 26. Укладка асфальтобетона:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		43

Операция 27. Подкатка асфальтобетона:

Операция 28. Уплотнение слоя катком:

Операция 29. Уплотнение слоя тяжёлым катком:

Длину захватки 8 принимаем равной 130 м.

Захватка 9.

Операция 30. Очистка поверхности:

Операция 31. Подгрунтовка основания:

Операция 32. Транспортировка асфальтобетона:

Операция 33. Укладка асфальтобетона:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		44

Операция 34. Подкатка асфальтобетона:

Операция 35. Уплотнение слоя катком:

Операция 36. Уплотнение слоя тяжёлым катком:

Длину захватки 9 принимаем равной 160 м.

Захватка 10.

Операция 37. Разработка ГПС:

Операция 39. Разравнивание ГПС:

Операция 40. Увлажнение ГПС:

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		45

Операция 41. Уплотнение ГПС:

Длину захватки 10 принимаем равной 160 м.

Дорожная одежда

В состав отряда входят:

- | | |
|--|--------|
| - укладчик асфальтобетона ДС-48 | - 1 шт |
| - каток дорожный самоходный гладкий 13 т | - 2 шт |
| - каток дорожный самоходный гладкий 8 т | - 1 шт |
| - каток дорожный самоходный вибрационный 8 т | - 1 шт |
| - автогрейдер среднего типа 99 кВт ДЗ-31 | - 1 шт |
| - автопогрузчики 5 т | - 1 шт |
| - машина поливомоечная 6000 л КДМ130 | - 1 шт |
| - котёл битумный передвижной 400 л | - 1 шт |
| - гудронатор ручной | - 1 шт |
| - автогудронатор 3500 л ДС-39 | - 1 шт |
| - распределитель каменной мелочи | - 1 шт |
| - щётка дорожная навесная | - 1 шт |
| - автомобили-самосвалы 10 т | - 2 шт |

Трудозатраты

- | | |
|--------------|-----------------|
| - рабочих | - 1400 чел-смен |
| - машинистов | - 613 маш-смен |

Продолжительность работ

- 54 смены

						ДП-270205.65-2016	Лист
							46
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

10.4. Организация и безопасность дорожного движения

Завершающим этапом реконструкции следует обустройство дороги. Для обеспечения безопасности движения предусматриваются следующие мероприятия:

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

№ п.п	Наименование работ	Ед.изм	Объём	Примечание
1	Устройство барьерного ограждения : 11ДО-ГОСТ 26804-86/190-0,75-2,0-1,1 (У2)	м/т	250/ 7,5	
2	Установка дорожных знаков:	шт.	19	
3	Устройство дорожной разметки:			
4	1.2 сплошной линией толщиной 0,10м	м	12000	
5	1.5 прерывистой линией при соотношении штриха и промежутка 1:3 толщиной 0,10м	м	6000	

Установка ограждений производится в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004. Элементы ограждения устанавливаются после завершения устройства покрытия, прилегающего к ограждению.

Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 «Знаки дорожные» и ГОСТ Р 52289-2004 “Технические средства организации дорожного движения”.

Опоры и стойки дорожных знаков устанавливаются с помощью специальных приспособлений на подготовленный фундамент в соответствии с “Альбомом типовых конструкций” серии 3.503.9-80.

Обустройство дороги

В состав отряда входят:

- кран на автомобильном ходу 10 т - 1 шт
- машина бурильно-крановая на автомобиле глубиной бурения до 3,5 м - 1 шт
- компрессор передвижной с двигателем внутреннего сгорания давлением 686 кПа 5 м³/мин - 1 шт
- машина маркировочная - 1 шт
- машина поливомоечная - 1 шт
- агрегат сварочный, передвижной - 1 шт

						ДП-270205.65-2016	Лист
							47
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

- автомобили-самосвалы 10 т	- 1 шт
Трудозатраты	
- рабочих	- 108 чел-смен
- машинистов	- 8 маш-смен
Продолжительность работ	- 6 смен

10.5. Обоснование принятой продолжительности строительства

Продолжительность реконструкции участка автомобильной дороги определена расчетом на основе продолжительности выполнения каждого вида работ, исходя из объемов работ и производительности машин и механизмов.

Район производства работ относится к III дорожно-климатической зоне. Климат района резко континентальный. Общая продолжительность реконструкции составляет 4,5 месяца.

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		48

11. Экономическая часть

						ДП-270205.65-2016	Лист
							49
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

12. Деталь проекта. Присыпные бермы

По функциональному назначению в дорожном строительстве откосные укрепительные конструкции относятся к специальным сооружениям для защиты откосов автомобильных дорог, прилегающих к ним берегов и русловых зон от воздействий: опасного проявления природно-техногенных процессов и явлений, в том числе гидрометеорологического происхождения. Эти сооружения сопряжены и функционально взаимообусловлены с земляным полотном, водопропускными и водоотводными сооружениями, а также с прилегающей к дороге местностью. Поэтому от устойчивости откосно-прибрежных укрепительных сооружений зависит устойчивость сопряженных с ними других сооружений, а следовательно, и фактическая функциональная способность автомобильных дорог. Степень достаточности требуемого функционирования откосных укрепительных сооружений во внутригодовом и многолетнем периодах определяется научно-технической обоснованностью и качеством проектно-строительных решений и эксплуатационных мероприятий. И прежде всего достоверностью учета гидрометеорологических факторов и воздействий, а также выполняемого в процессе проектирования инженерного прогноза пространственно-временных проявлений их расчетных характеристик.

К гидрометеорологическим факторам, оказывающим наибольшие разрушающие воздействия на откосы и функциональную способность автомобильных дорог во внутригодовом и многолетнем периодах их эксплуатации, относятся:

метеорологические в виде атмосферных осадков (дождевого, снегового и градового происхождения) и ветра;

отекание поверхностных вод по откосам насыпей и выемок;

высота, частота и длительность подтопления насыпей дорог паводковыми водами различного происхождения;

волновые явления от ветровой нагрузки и от прохода судов;

скорости течения вдоль подтопляемых насыпей и в подмостовых отверстиях;

заторные явления от ледохода, оползней и других природных процессов;

динамическое воздействие водного потока в местах устройства малых водопропускных сооружений и пересечениях речных проток;

местные искривления водной поверхности при подпорных и других явлениях;

воздействие селевого потока;

						ДП-270205.65-2016	Лист
							50
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

воздействие ледохода, навала, надвига и припая льда, карчехода;
другие факторы, в том числе обусловленные естественным регулированием паводочного стока.

Все эти факторы могут быть вызваны не только их естественным происхождением, но и хозяйственной деятельностью человека на водосборах, в руслах рек и малых водотоков, в том числе от строительства дорог. К дополнительным факторам разрушающих воздействий, возникающим от хозяйственной деятельности человека и способным вызвать размывы автомобильных дорог, относятся:

влияние карьерных разработок строительных материалов с забором грунта из русел рек, пойменных и притрассовых массивов;

подтопление дорог водохранилищами и водоемами различного хозяйственного назначения;

расположение дорог вблизи друг друга и других объектов иного хозяйственного назначения;

влияние временных и вспомогательных сооружений от строительства объектов различного предназначения (в том числе дорожного), расположенных в зоне возможных воздействий на дорогу;

а также другие факторы, способные к отрицательному проявлению в индивидуальных условиях хозяйственного освоения территорий.

К разрушениям от размывов автомобильных дорог могут приводить природные процессы, развивающиеся под непосредственным воздействием перечисленных факторов. К ним относятся оползни, обвалы, плоскостная и линейная эрозия, русловые процессы, отложения твердого стока на конусах выноса, снежные лавины и др. (рис. 12.1).

Степень образования размывов и разрушений откосов автомобильных дорог от воздействия разрушающих факторов во многом определяется капитальностью дорог, планово-высотным их положением, достаточностью отверстий водопропускных и водоотводных сооружений устойчивостью укреплений откосов, подмостовых конусов, входных и выходных русел у труб и проектными решениями других конструктивов, а также мероприятиями по защите и восстановлению, реализуемыми в периоды строительства и эксплуатации.

Устройство присыпных берм рекомендуется для укрепления откосов пойменных насыпей, сложенных песчаными грунтами, а также в зоне стариц и озер. Конструкции этого типа рекомендованы к применению взамен бетонных типов укреплений при

						ДП-270205.65-2016	Лист
							51
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

соответствующем технико-экономическом сравнении. Ширина бермы укрепления определяется по формуле:

$$B = 0,5 (H_p + h_N)(m_b - m_1),$$

где H_p - глубина воды при расчетном уровне высокой воды (РУВВ) требуемой вероятности превышения;

h_N - высота волны с набегом, м;

m_1 - заложение откоса при свободной отсыпке грунта в воду (при 1:2 - 1:3);

m_b - заложение откоса, динамически устойчивого к волновому воздействию и определяемое для суглинка и глин в зависимости от высоты волны без набега (h_b).

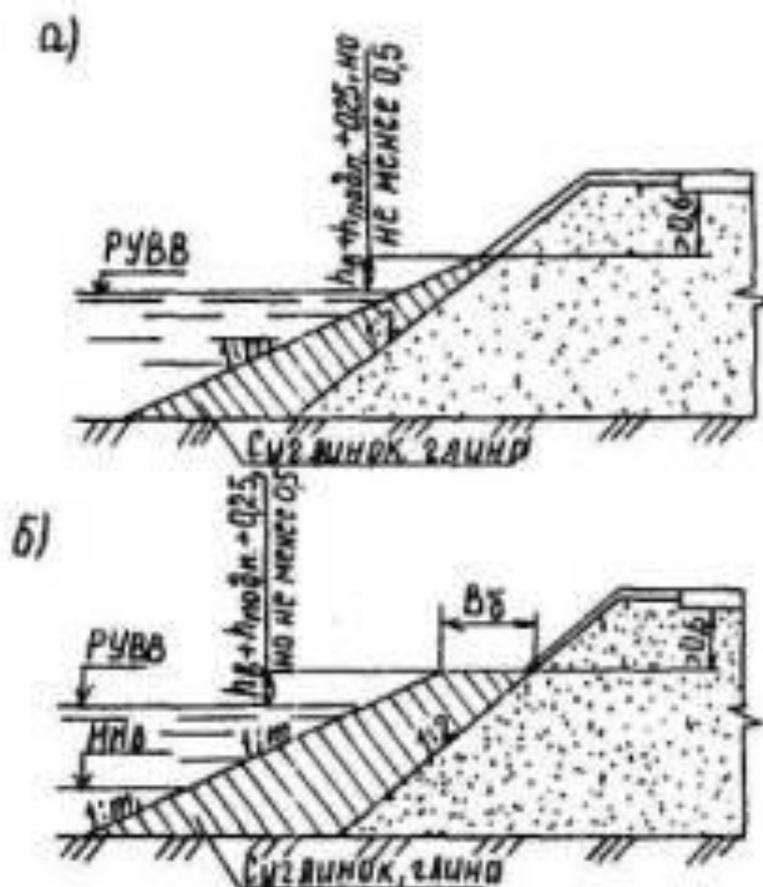


Рис. 12.1 Защитные конструкции из глинистых грунтов

Упорно-защитные призмы рекомендовано устраивать применительно к одному из двух типов: 1 - в виде рисбермы, врезанной в грунт, если подошва земляного полотна находится выше уровней меженных и грунтовых вод; 2 - в виде отсыпки у подошвы укрепляемого откоса, если она находится ниже уровня меженных вод. Упорно-защитные каменные призмы рекомендовано использовать при глубине размыва у подошвы откоса до 3 м, скорости течения воды до 2,5 м/с и высоте откоса до 6 м. Скорость течения и крупность камня не взаимообусловлены. Эти конструкции целесообразно устраивать при

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Лодок	Подпись	Дата		52

отсутствии движения донных наносов и скоростей течения, при которых не происходит вымывание грунта через промежутки между камнями, что практически формально исключает возможность их применения. Поэтому требуется индивидуальный подход к обоснованию использования этих типов упорно-защитных призм.

Границы укрепления откосов по длине подтопляемого участка дороги рекомендуется устанавливать с запасом по 15 м в каждую сторону при их сопряжении с незащищаемыми участками, а при сопряжении с более слабыми типами укрепления с запасом, равным 5 м. Однако расчетную отметку обводнения следует предусматривать с учетом волновых воздействий и переливов паводковых вод из одной поймы (зоны затопления) в другую. Запас по возвышению бровки земляного полотна с учетом неподтопления низа конструкций дорожной одежда предусмотрен только в типе 2 с неограниченной длительностью подтопления. В других типах с неограниченной длительностью подтопления он не регламентирован. Отсутствуют регламентации и по учету возможности затопления выходов на откос дренажных устройств и слоев дорожных одежд. регламентации и по учету возможности затопления выходов на откос дренажных устройств и слоев дорожных одежд.

13. Охрана труда

Основной задачей охраны труда является разработка и внедрение организационных и технических мероприятий, обеспечивающих максимальную производительность труда. Вопросы охраны труда решаются на основе нормативно-технической документации, результатов научно-исследовательских работ в области охраны труда, передового опыта строительных организаций.

Основными нормативными документами по охране труда являются СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», а также ведомственные инструкции по технике безопасности, правила и нормы Госгортехнадзора, Энергонадзора, Министерства здравоохранения РФ. Нормы и инструкции Минавтодора России,

Министерства транспортного строительства, ЦК профсоюзов рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог.

Перед началом работ подрядная строительная организация разрабатывает проект производства работ (ППР), в котором должны быть учтены следующие мероприятия по охране труда и безопасным условиям производства строительно-монтажных работ:

						ДП-270205.65-2016	Лист
							53
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

- 1) организация участков работ и рабочих мест с устройством бытовых помещений для обслуживания работающих, монтаж вспомогательных сооружений и устройств, обеспечивающих безопасность труда при проведении строительномонтажных работ;
- 2) разделение основных работ на специализированные потоки, обслуживаемые серийным оборудованием, обеспечивающим требуемую технологию работ;
- 3) размещение на участке строительства машин и механизмов, оборудования и транспортных средств, проездов, временных дорог должно соответствовать требованиям СНиП 12-01-2004 «Организация строительства».

Все строительномонтажные работы должны выполняться с соблюдением правил по технике безопасности, изложенных в СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»:

- 1) эксплуатацию строительных машин следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.03.033-84 (2001), СНиП 12-01-2004;
- 2) эксплуатация технологической оснастки и инструментов, обеспечивающая безопасность работ, должна соответствовать требованиям ГОСТ 27321-87, ГОСТ 24258-88, ГОСТ 28012-89;
- 3) при перевозке строительных грузов должны выполняться требования Правил дорожного движения, утвержденные МВД РФ, Правил по охране труда на автомобильном транспорте. Утвержденные ЦК Профсоюзов рабочих автомобильного транспорта и шоссейных дорог;
- 4) погрузо-разгрузочные работы должны производиться согласно требований ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) и Правил устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором;
- 5) проведение земляных работ должно осуществляться согласно раздела 9 «Земляные работы» СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Ответственность за соблюдение правил возлагается на руководителя подрядной строительной организации.

13.1 Требования безопасности при работе одноковшовых экскаваторов

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия экскаватора.

						ДП-270205.65-2016	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		54

Экскаватор необходимо располагать на выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора. Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора не должно быть менее 1 м. При работе экскаватора его кабина должна находиться в стороне, противоположной откосу уступа. При движении экскаватора на подъем или при спусках необходимо исключить самопроизвольное его скольжение.

При угрозе обрушения или оползания уступа во время работы экскаватора, машинист обязан прекратить работу и отвести экскаватор в безопасное место и сообщить техническому руководителю смены.

13.2 Требования безопасности при работе бульдозера

Бульдозеры должны иметь технические паспорта, содержащие технические и эксплуатационные характеристики

Они должны быть укомплектованы:

- 1) средствами пожаротушения;
- 2) знаками аварийной остановки;
- 3) медицинскими аптечками;
- 4) звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- 5) проблесковыми маячками желтого цвета, установленными на кабине;
- 6) двумя зеркалами заднего вида;
- 7) ремонтным инструментом, предусмотренным заводом изготовителем.

На линию бульдозеры могут выпускаться только в технически исправном состоянии.

Во всех случаях при движении бульдозера задним ходом должен подаваться звуковой сигнал.

Не разрешается: оставлять без присмотра бульдозер с работающим двигателем, с поднятым ножом, а также работа техники поперек крутого склона.

Запрещается эксплуатация бульдозера при отсутствии или неисправности блокировки, исключающей запуск двигателя при включенной коробке передач, или устройства для запуска двигателя из кабины.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозера его необходимо установить на горизонтальную площадку, двигатель выключить, а нож опустить на землю или специально предназначенную опору.

В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключающие его самопроизвольное движение под уклон.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

55

Запрещается находиться людям под поднятым ножом. Для осмотра ножа снизу его необходимо опустить на надежные подкладки, а двигатель выключить.

Максимальный угол откоса при работе бульдозера не должен превышать значений, указанных в техническом паспорте.

Расстояние от края гусеницы бульдозера до бровки откоса определяется с учетом горно-геологических условий и должно быть занесено в паспорт ведения работ на отвале.

13.3 Требования безопасности при транспортировке грунта

У въезда на площадку штабелирования или выгрузки грунта на отсыпаемой насыпи устанавливается схема движения самосвалов при транспортировке грунта. На обочинах проездов устанавливаются хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие движение в соответствии с правилами дорожного движения, утвержденными МВД России.

Скорость движения транспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках, 5 км/час – на поворотах.

Опасные зоны обозначаются знаками безопасности и надписями установленной формы, в том числе в зоне работы и перемещения экскаваторов, другой землеройной техники, их рабочих органов в пределах 5 м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя машины.

Участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток освещаются в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Производство работ в неосвещенных местах недопускается.

На линию автомобили могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Запрещается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов и др.) для разогревания масел и воды.

Водители должны иметь при себе документ на право управления автомобилем.

Инструктирование по мерам безопасности водителей транспортных средств, работающих на перевозке грунтов, производится администрацией организации и автохозяйства. При приеме на работу и после практического ознакомления с маршрутами движения водителям должны выдаваться удостоверения на право работы на строительстве автодороги.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

56

Водителям автомобилей и самоходного технологического оборудования (грейдеров, скреперов, бульдозеров, погрузчиков и др.) должны выдаваться путевые листы, которые являются нарядом на выполнение работы.

Контроль за техническим состоянием автосамосвалов, соблюдением правил дорожного движения должен обеспечиваться должностными лицами автохозяйства .

Эксплуатации автотранспорта подрядной организации, работающей на основании договора, - должностными лицами подрядной организации.

13.4 Требования к применению средств индивидуальной защиты работающих

Работники должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты». Средства индивидуальной защиты выделяются согласно «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах».

Средства индивидуальной защиты рабочих по типовым отраслевым нормам должны подвергаться периодическим осмотрам в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.011-89, а также контрольным осмотрам и проверкам в сроки, установленные нормативно-технической документацией на соответствующие средства.

Рабочие, занятые на строительстве автомобильной дороги в районе распространения кровососущих насекомых, в летнее время года должны быть снабжены защитными средствами против укусов комаров, мошки и др. (репелленты и спецодежда).

13.5 Контроль выполнения требований безопасности труда

Контроль за состоянием воздушной среды должен проводиться с учетом требований ГОСТ 12.1.005-88.

Контроль за уровнем шума должен проводиться по ГОСТ 12.1.003-89, а контроль за вибрацией — по ГОСТ 12.1.012-2004.

Периодичность контрольных замеров опасных и вредных производственных факторов устанавливает работодатель в соответствии с требованиями правил и норм безопасности, утвержденными в установленном порядке, но не реже одного раза в год.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

57

Контроль электробезопасности проводится в соответствии с требованиями ПОТ РМ-016.

Измерение шума проводится с использованием шумомеров по ГОСТ 17187-81.

Оценка вибрационной безопасности труда должна производиться на рабочих местах при выполнении технологического процесса в соответствии с ГОСТ 12.1.012-2004.

13.6 Обеспечение безопасности движения на время производства реконструкции

Проектом строительства предусмотрены схемы организации движения транспортных средств на участке проведения работ без перерывов движения, данные схемы должны быть согласованы с ГИБДД организацией производящей работы. Перед началом строительства на границах участка подрядная строительная организация должна установить щиты, на которых указывается вид и характер дорожных работ, телефоны и фамилии должностных лиц, ответственных за проведение работ.

При организации мест производства работ должны применяться все необходимые технические средства, предусмотренные схемой. Всякое отклонение от утвержденных схем, а также применение неисправных технических средств недопустимо. За границы участка дорожных работ следует считать первое и последнее ограждающее средство, установленное на проезжей части, обочине и изменяющее направление движения.

Ответственность за соблюдение требований организации мест производства работ, возлагаются на руководителей дорожных хозяйств и на лиц, непосредственно руководящих дорожными работами.

14. Охрана окружающей среды

14.1 Охрана и рациональное использование земельных ресурсов

Строительные работы должны производиться в соответствии с принятой технологической схемой организации работ на строго установленных отведенных площадях.

С целью исключения загрязнения окружающей среды нефтепродуктами весь парк машин и механизмов должен находиться в исправном состоянии и эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями, принятой технологией работ.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							58
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Заправка механизмов производится от топливозаправщика с соблюдением мероприятий, исключающих пролив нефтепродуктов и загрязнение ими грунтов.

Проезд строительных машин и механизмов к местам производства работ осуществляется по существующей дороге М-53 «Байкал».

Снятие растительного слоя производится по ширине уширяемой части подошвы земляного полотна.

14.2 Воздействие на растительный и животный мир

Производство работ по реконструкции автодороги оказывает определенное негативное воздействие на животный мир, в результате проведения работ с применением большого количества тяжелых механических средств, создающих усиленный шум, вибрационный эффект, зараженность местности токсическими веществами. Особенно сильное воздействие оказывает на гнездящиеся виды птиц и позвоночных животных, жизнедеятельность которых связана с верхними слоями почвенного покрова, что приведет к нарушению сложившегося биоценоза. Постоянный шум и фактор беспокойства более всего будет оказывать воздействие на крупных и осторожных млекопитающих.

Так как рассматриваемая автодорога проходит по необжитой территории, животный и растительный мир представлен неприспособившимися к антропогенному воздействию видами. После окончания строительных работ на территории, прилегающей к дороге, существенных изменений в видовом составе и численности животных и растений не ожидается.

Мероприятия по охране растительного мира, выполненные в проекте реконструкции автодороги, заключаются в следующем:

отходы производства и потребления размещаются только в строго отведенных местах на стационарной базе подрядной строительной организации.

14.3 Охрана воздушного бассейна в период реконструкции автомобильной дороги

Негативными явлениями при работе техники являются выбросы пыли и выхлопных газов двигателей строительных машин и механизмов, валовые значения которых достаточно высоки. Концентрация техники в одном месте приводит к значительным показателям выбросов вредных веществ.

						ДП-270205.65-2016	Лист
							59
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

Экологическая безопасность производства работ обеспечивается с соблюдением установленного технологического порядка. В целях предотвращения недопустимой концентрации вредных веществ в рабочей зоне и на прилегающих территориях следует обеспечить равномерный ритм работы строительных машин и механизмов с исключением плотной их концентрации.

Для обеспечения безаварийной работы весь парк машин и механизмов должен находиться в исправном состоянии, эксплуатироваться в строгом соответствии с техническими инструкциями согласно ГОСТ Р 52033-2003 и ГОСТ Р 52160-2003.

Заправка горюче-смазочными материалами автотранспорта, строительных машин и механизмов производится от топливозаправщика с соблюдением мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды нефтепродуктами. Используемое топливо должно соответствовать требованиям ГОСТ 2084-77 «Бензины автомобильные. Технические условия» загрязнение окружающей среды нефтепродуктами. Используемое топливо должно соответствовать требованиям ГОСТ 2084-77 «Бензины автомобильные. Технические условия» и ГОСТ 305-85 «Топливо дизельное. Технические условия».

С целью обеспечения безопасности работающих на строительстве людей необходимо проводить контроль, за соблюдением нормативных требований к концентрации загрязняющих веществ, вибрации и шуму.

14.4 Воздействие объекта на водную среду в период реконструкции дороги

Воздействие автодороги на состояние поверхностных вод проявляется в период реконструкции и в период ее эксплуатации. Оседающие на покрытии дороги пыль, продукты износа покрытия, шин, тормозных колодок, выбросы от работы двигателей автомобилей приводят при смыве дождевыми и талыми водами к насыщению вод поверхностного стока различными загрязняющими веществами, которые впоследствии могут попадать в водотоки. В проекте предусмотрен отвод воды с поверхности покрытия и прилегающей территории вне водоохраных зон водных бассейнов.

14.5 Основные источники шума и вибрации при реконструкции дороги

Шум, создаваемый в процессе реконструкции дороги, образуется в результате сложного суммирования локальных источников разной звуковой мощности.

Строительные машины и механизмы имеют следующие характеристики звуковой

						ДП-270205.65-2016	Лист
							60
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		

мощности, принятые по техническим паспортам и справочнику строительного оборудования:

- 1) краны, экскаваторы, бульдозеры - до 70 дБ;
- 2) компрессор - 70 дБ;
- 3) погрузочно-разгрузочные работы - до 78 дБ;
- 4) передвижение большегрузных автосамосвалов - 76-82 дБ.

Принятая линейная технологическая схема организации работ позволяет ограничить количество одновременно работающей, сосредоточенной в одном месте техники, с целью достижения нормативных значений уровня шума.

Рабочие должны быть обеспечены индивидуальными специальными средствами защиты согласно ГОСТ серии 12.

Санитарными нормами установлены следующие допустимые значения вибрации рабочих мест категории 1–транспорт (скреперы, грейдеры, катки и т.п.):

Таблица 5 – Допустимые значения вибрации рабочих мест категории 1

Предельно допустимые значения							
Виброускорения				Виброскорости			
м/сек.		дБ		м/сек.х10 ⁻²		дБ	
Z _o	X _o Y _o	Z _o	X _o Y _o	Z _o	X _o Y _o	Z _o	X _o Y _o
0,56	0,40	115	112	1,1	3,2	107	116

Санитарными нормами установлены следующие допустимые значения вибрации рабочих мест категории 2 – транспорт (экскаваторы, краны и т.п.):

Таблица 6 – Допустимые значения вибрации рабочих мест категории 2

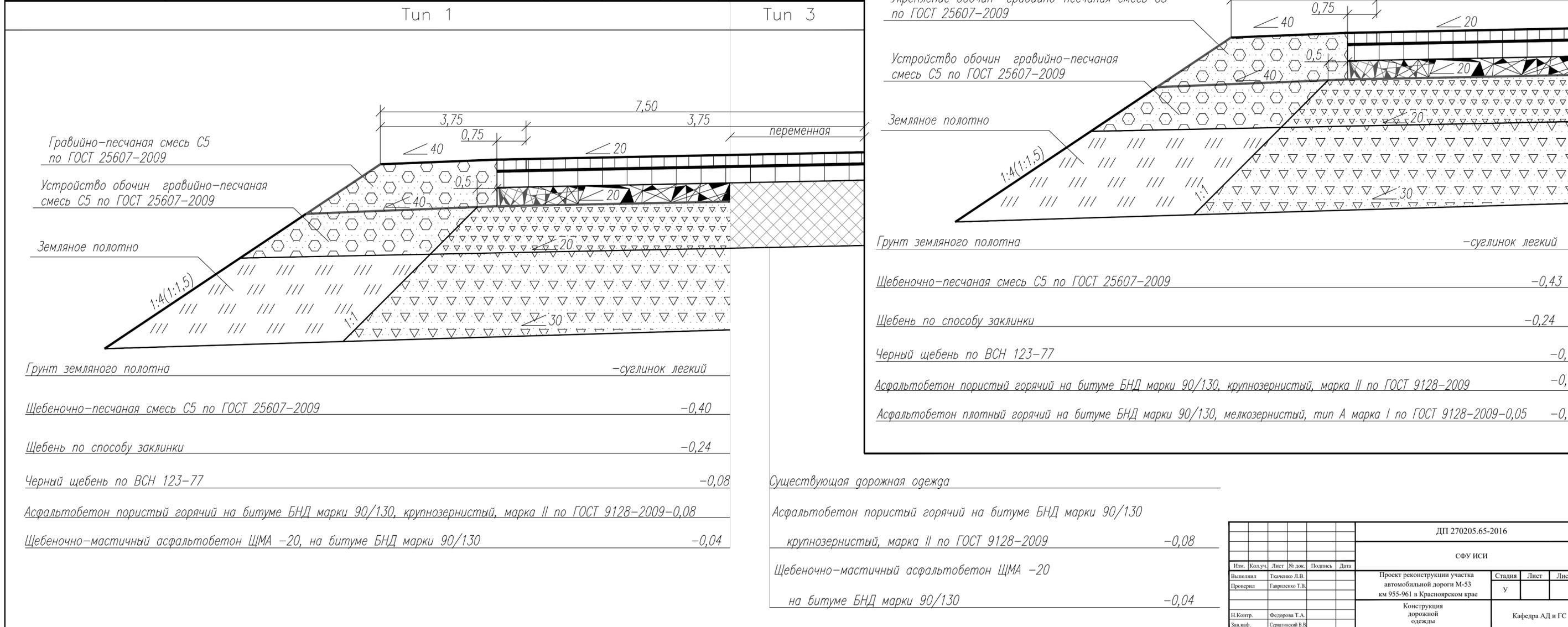
Предельно допустимые значения			
Виброускорения		Виброскорости	
м/сек.	дБ	М/сек.х10 ⁻²	дБ
Z _o X _o Y _o			
0,28	109	0,56	101

Для обеспечения нормальной работы при реконструкции дороги необходимо в обязательном порядке придерживаться принятых санитарных норм и выполнять производственный контроль.

Сравнение вариантов дорожной одежды

Исходные данные	Наименование конструктивных слоев	Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные характеристики материалов			Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Коэффициент прочности	Наименование конструктивных слоев	Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные характеристики материалов			Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Коэффициент прочности				
			Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Напряжение при изгибе, МПа					Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Напряжение при изгибе, МПа						
Категория дороги – II Тип покрытия – капитальный Заданный срок службы г.о.–15 Тип наезвки – автомобили группы А Дорожно-климатическая зона II Схема увлажнения грунта рабочего слоя земляного полотна – 1 Тип местности по рельефу – равнинный	ВАРИАНТ 1																	
	Расчет вариант 1		E1=3200	Kпр=1,25	Kпр=1,07	Kн = 1,2	Kпр. = 1,59	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{368}{265} = 1,39$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$				
	Верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЦМА-20, на битуме БНД 90/130		E2=1400												E'общ=319	E''общ=237	E'общ=347	E''общ=268
	Нижний слой покрытия из асфальтобетона пористого горячего на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка II)		E3=600												E'общ=202	E''общ=110	E'общ=204	E''общ=107
Верхний слой основания из черного щебня	E4=450		E'общ=110												E''общ=37	E'общ=107	E''общ=37	
Нижний слой основания из щебня по способу заклинки	ВАРИАНТ 2																	
Расчет вариант 2		E1=2400	Kпр=1,25	Kпр=1,48	Kн = 1,2	Kпр. = 1,59	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{368}{265} = 1,39$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$				
Верхний слой покрытия из мелкозернистого асфальтобетона плотного горячего на битуме БНД 90/130 тип А, марка I		E2=1400													E'общ=319	E''общ=237	E'общ=347	E''общ=268
Нижний слой покрытия из асфальтобетона пористого горячего на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка II)		E3=600													E'общ=202	E''общ=110	E'общ=204	E''общ=107
Верхний слой основания из черного щебня		E4=450													E'общ=110	E''общ=37	E'общ=107	E''общ=37
Нижний слой основания из щебня по способу заклинки	ВАРИАНТ 3																	
Расчет вариант 1		E1=3200	Kпр=1,25	Kпр=1,07	Kн = 1,2	Kпр. = 1,59	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{368}{265} = 1,39$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$	$K = \frac{422}{265} = 1,59$	$K = \frac{E_{общ.}}{E_{пр.}}$				
Верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЦМА-20, на битуме БНД 90/130		E2=1400													E'общ=282	E''общ=205	E'общ=204	E''общ=107
Нижний слой покрытия из асфальтобетона пористого горячего на битуме БНД марки 90/130 (Крупнозернистый, Марка II) – выравнивающий																		
Существующая дорожная одежда																		

Тun 1	Тun 2	Тun 3
-------	-------	-------



Изм.					Лист № док.					Подпись					Дата																								
Выполнил										Ткаченко Л.В.					Проверил					Гавриленко Т.В.																			
Н.Контр.										Федорова Т.А.					Зав.каф.					Сергеевский В.В.																			
ДП 270205.65-2016										СФУ ИСИ										Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае					Стадия					Лист					Листов				
Конструкция дорожной одежды										Кафедра АД и ГС										у																			

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

11 Экономическая часть

В экономической части дипломного проекта на реконструкцию автомобильной дороги М-км 955– км 961в Красноярском крае составлена локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды, таблица 11.1.

Таблица 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб.	Т/з мех.	
					Всего	в том числе				
						осн.з/п	эк.маш			з/п мех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Дорожная одежда										
1	ТЕР27-04-001-04 Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Устройство дополнительного слоя оснований из щебеночной смеси С5 (3.1Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (пЗП=1,2; пЭМ=1,2 к расх.; пЗПМ=1,2; пЗТ=1,2; пЗТМ=1,2))	100 м3 материала основания (в плотном теле)	5,985 598,5/100	35721	1616	31879	2222	173,7	147,9
2	ТСЦ-408-0273	Щебеночная смесь С5	м3	742,14 598,5*1,24	128858					
3	ФССЦпг03-21-01-003 Пр.Минрегиона №354 от 20.07.11	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 3 км I класс груза	1 т груза	1187,424 742,14*1,6	6840		6840			

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ТЕР27-04-001-04 <i>Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство подстилающего слоя фиксированной толщины из щебеночной смеси С4 <i>(3. Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))</i>	100 м3 материала основания (в плотном теле)	14,9874 <i>1498,74/100</i>	89452	4046	79831	5565	435,1	370,5
5	ТСЦ-408-0272	Щебеночная смесь С4	м3	1858,4376 <i>1498,74*1,24</i>	278728					
6	ФССЦпг03-21-01-003 <i>Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11</i>	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 3 км I класс груза <i>(15 Поясные коэффициенты к сметным ценам на перевозку грузов автомобильным транспортом: Красноярский край) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2))</i>	1 т груза	2973,50016 <i>1858,4376*1,6</i>	17127		17127			

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	ТЕР27-01-003-01 Пр. Минстроя Краснояр. кр. от 12.11.10 №237-О	Устройство подстилающего слоя смешением с асфальтогранулятом навесными фрезами (3.1Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))	1000 м2 основания или покрытия	75,42475 75424,75/1000	1588034	16497	1171191	62577	1682	4082
8	ТСЭМ-010101	Автоцементовозы 13 т исключить	маш.-ч	-329,4553	-55072		-55072	-4201		
9	ТСЭМ-120101	Автогудронаторы 3500 л исключить	маш.-ч	-23,5325	-4534		-4534	-599		
10	ТСЦ-101-1580	Пленкообразующие материалы для дорожных работ ПМ-100А исключить	т	-54,31	-326222					
11	ТСЭМ-121802	Распределители цемента исключить	маш.-ч	-324,0247	-75115		-75115	-4131		
12	ТСЦ-408-0272	Щебеночная смесь С4	м3	13459,1	2018596					

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	ФССЦпг03-21-01-003 Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 3 км I класс груза (15Поясные коэффициенты к сметным ценам на перевозку грузов автомобильным транспортом: Красноярский края) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2))	1 т груза	21534,56 13459,10*1,6	124039		124039			
14	ТЕР27-06-026-01 Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Розлив вяжущих материалов (3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))	1 т	51,95	96494		3964	524		41,14
15	ТСЦ-101-1561	Битумы нефтяные дорожные жидкие, класс МГ, СГ исключить	т	-53,51	-92533					
16	ТЕР27-10-001-05 Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Приготовление битумных эмульсий	1 т битума и битумных эмульсий	53,51	72714	732	17760	1207	66,89	88,83

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	ТСЭМ-120101 ТЕР27 - т.ч.1.27.8	Автогудронаторы 3500 л (перемещение на 7 км (nПЗ=7 (nЗП=7; nЭМ=7 к расх.; nЗПМ=7; nMP=7 к расх.; nЗТ=7; nЗТМ=7)))	маш.-ч	1,23073 53,51*2,3/100	1660		1660	219		
18	ТЕР27-06-018-03 Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Устройство основания из черного щебня толщиной 6 см (3.1Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2); толщина 8 см (nMP=1,333 к расх.))	1000 м2	60,12919 60129,19/1000	3650178	34920	221353	18226	3307	1163
19	ТЕР27-06-026-01 Пр.Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Розлив вяжущих материалов (3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))	1 т	16,69	31001		1273	168		13,22
20	ТСЦ-101-1561	Битумы нефтяные дорожные жидкие, класс МГ, СГ исключить	т	-17,19	-29726					

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	ТЕР27-10-001-05 <i>Пр. Минстроя Краснояр. кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Приготовление битумных эмульсий	1 т битума и битумных эмульсий	17,19	23359	235	5705	388	21,49	28,54
22	ТСЭМ-120101 <i>ТЕР27 - т.ч. 1.27.8</i>	Автогудронаторы 3500 л <i>(перемещение на 7 км (nПЗ=7 (nЗП=7; nЭМ=7 к расх.; nЗПМ=7; nMP=7 к расх.; nЗТ=7; nЗТМ=7)))</i>	маш.-ч	0,39537 <i>17,19*2,3/100</i>	533		533	70		
25	ФССЦпг03-02-01-200 <i>Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11</i>	Перевозка строительных грузов (кроме массовых навалочных, перевозимых автомобилями-самосвалами, а также бетонных и железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов, включенных в таблицу 03-01), бортовым автомобилем грузоподъемностью 5 т, на расстояние до 200 км I класс груза <i>(15Поясные коэффициенты к сметным ценам на перевозку грузов автомобильным транспортом: Красноярский края) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2)))</i>	1 т груза	16,69	2762		2762			

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
26	ФССЦпг03-02-01-201 <i>Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11</i>	Перевозка строительных грузов (кроме массовых навалочных, перевозимых автомобилями-самосвалами, а также бетонных и железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов, включенных в таблицу 03-01), бортовым автомобилем грузоподъемностью 5 т, свыше 200 км добавлять на каждый последующий 1 км: I класс груза <i>(15 Поясные коэффициенты к сметным ценам на перевозку грузов автомобильным транспортом: Красноярский край) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2)); расстояние 222 км (nПЗ=22 (nЗП=22; nЭМ=22 к расх.; nЗПМ=22; nMP=22 к расх.; nЗТ=22; nЗТМ=22))</i>	1 т груза	16,69	257		257				

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	ТЕР27-06-020-06 <i>Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей пористых крупнозернистых <i>(3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))</i>	1000 м2 покрытия	55,62787 <i>55627,87/1000</i>	2930602	28302	206715	19266	2557	1272
28	ТЕР27-06-021-06 <i>Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О</i>	На каждые 0,5 см изменения толщины покрытия добавлять или исключать к расценке 27-06-020-06 <i>(при толщине 7 см (nПЗ=6 (nЗП=6; nЭМ=6 к расх.; nЗПМ=6; nMP=6 к расх.; nЗТ=6; nЗТМ=6)); 3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))</i>	1000 м2 покрытия	55,62787 <i>55627,87/1000</i>	2027739	401	2199		36,05	

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	ТЕР27-06-026-01 Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Розлив вяжущих материалов (3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))	1 т	16,69	31001		1273	168		13,22
30	ТСЦ-101-1561	Битумы нефтяные дорожные жидкие, класс МГ, СГ исключить	т	-17,19	-29726					
31	ТЕР27-10-001-05 Пр. Минстроя Краснояр.кр. от 12.11.10 №237-О	Приготовление битумных эмульсий	1 т битума и битумных эмульсий	17,19	23359	235	5705	388	21,49	28,54
32	ТСЭМ-120101 ТЕР27 - т.ч.1.27.8	Автогудронаторы 3500 л (перемещение на 7 км (nПЗ=7 (nЗП=7; nЭМ=7 к расх.; nЗПМ=7; nMP=7 к расх.; nЗТ=7; nЗТМ=7)))	маш.-ч	0,39537 17,19*2,3/100	533		533	70		

Изм	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

Продолжение таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
33	ТЕР27-06-020-01 <i>Пр. Минстроя Краснояр. кр. от 12.11.10 №237-О</i>	Устройство покрытия толщиной 4 см из ЩМА <i>(3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2))</i>	1000 м2 покрытия	55,62787 <i>55627,87/1000</i>	2971866	28302	207303	19296	2557	1274
34	ТЕР27-06-021-01 <i>Пр. Минстроя Краснояр. кр. от 12.11.10 №237-О</i>	На каждые 0,5 см изменения толщины покрытия добавлять или исключать к расценке 27-06-020-01 <i>(3.1.ТЧ Производство работ на одной половине проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (nЗП=1,2; nЭМ=1,2 к расх.; nЗПМ=1,2; nЗТ=1,2; nЗТМ=1,2); толщиной 5 см (nПЗ=2 (nЗП=2; nЭМ=2 к расх.; nЗПМ=2; nMP=2 к расх.; nЗТ=2; nЗТМ=2)))</i>	1000 м2 покрытия	55,62787 <i>55627,87/1000</i>	682910	134	775		12,02	
35	ТСЦ-410-0001	Асфальтобетонные смеси дорожные, аэродромные и асфальтобетон (горячие и теплые для плотного асфальтобетона мелко и крупнозернистые, песчаные), марка I, тип А исключить	т	-6720 <i>-5374-1346</i>	-3403142					

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №

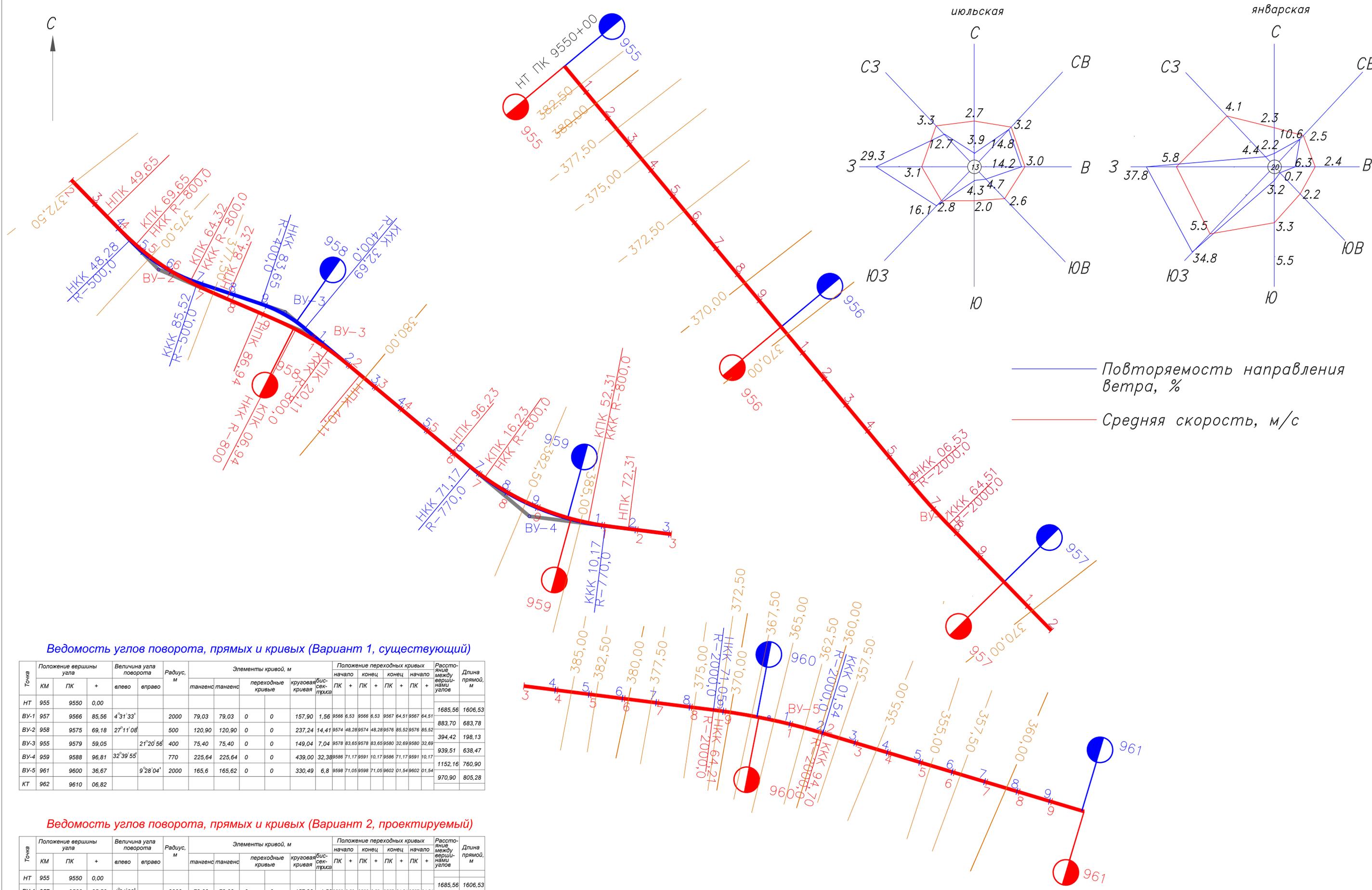
Окончание таблицы 11.1 – Локальный сметный расчёт на устройство дорожной одежды

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36	ЛСР №1	Щебеночно-мастичный асфальто-бетон	100 т	67,2 6720/100	3203827					
37	ФССЦпг03-21-01-007 Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 7 км I класс груза (Красноярский края) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2)))	1 т груза	6720	69216		69216			
38	ТЕР27-08-001-11	Укрепление обочин щебнем толщиной 10 см	1000 м2 покрытия полосы и обочин	29,45233 29452,33/1000	189070	13355	144413	10274	1422	768,4
39	ТСЦ-408-0273	Щебеночная смесь С10	м3	6573,760056 29452,33*0,18*1,24	1141402					
40	ФССЦпг03-21-01-003 Пр. Минрегиона №354 от 20.07.11	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 3 км I класс груза (15Поясные коэффициенты к сметным ценам на перевозку грузов автомобильным транспортом: Красноярский края) (nПЗ=1,2 (nЗП=1,2; nЭМ=1,2; nЗПМ=1,2; nMP=1,2)))	1 т груза	10518,016 6573,76*1,6	60584		60584			
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:										
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.					18775023	139500	2252040	131777	13318	9296
ВСЕГО по смете в ценах 1 квартала 2015г. (К=6,86)					128796658				13318	9296

Изм	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата

ДП-270205.65-2016

Лист



Ведомость углов поворота, прямых и кривых (Вариант 1, существующий)

Точка	Положение вершины угла		Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м				Положение переходных кривых					Расстояние между вершинами углов	Длина прямой, м		
	КМ	ПК			±	тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	конец	конец			начало	
НТ	955	9550	0,00														
ВУ-1	957	9566	85,56	4°31'33"	2000	79,03	79,03	0	0	157,90	1,56	9566	6,53	9567	64,51	1685,56	1606,53
ВУ-2	958	9575	69,18	27°11'08"	500	120,90	120,90	0	0	237,24	14,41	9574	48,28	9576	85,52	883,70	683,78
ВУ-3	955	9579	59,05	21°20'56"	400	75,40	75,40	0	0	149,04	7,04	9578	83,65	9580	32,69	394,42	198,13
ВУ-4	959	9588	96,81	32°39'55"	770	225,64	225,64	0	0	439,00	32,38	9586	71,17	9591	10,17	939,51	638,47
ВУ-5	961	9600	36,67	9°28'04"	2000	165,6	165,62	0	0	330,49	6,8	9598	71,05	9602	01,54	1152,16	760,90
КТ	962	9610	06,82													970,90	805,28

Ведомость углов поворота, прямых и кривых (Вариант 2, проектируемый)

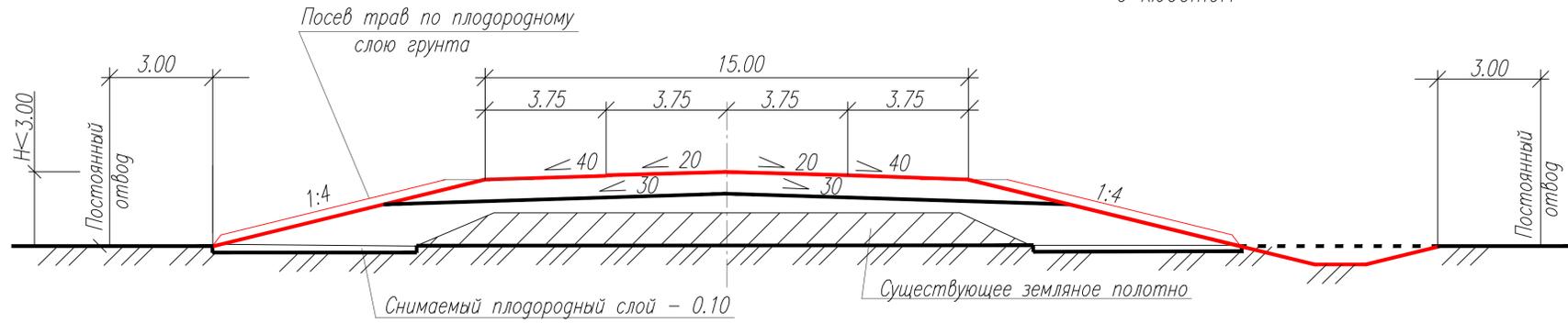
Точка	Положение вершины угла		Величина угла поворота	Радиус, м	Элементы кривой, м				Положение переходных кривых					Расстояние между вершинами углов	Длина прямой, м		
	КМ	ПК			±	тангенс	тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	начало	конец	конец			начало	
НТ	955	9550	0,00														
ВУ-1	957	9566	85,56	4°31'33"	2000	79,03	79,03	0	0	157,90	1,56	9566	6,53	9567	64,51	1685,56	1606,53
ВУ-2	958	9575	69,18	22°32'13"	800	219,53	219,53	120	120	194,67	16,48	9573	49,65	9574	64,32	499,67	102,62
ВУ-3	955	9580	64,45	16°42'00"	800	177,51	177,51	120	120	113,17	9,32	9578	86,94	9580	6,94	828,27	356,11
ВУ-4	959	9588	90,86	32°39'55"	800	294,63	294,63	120	120	336,08	34,39	9585	96,23	9587	16,23	1152,16	691,90
ВУ-5	961	9600	29,83	9°28'04"	2000	165,6	165,6	0	0	330,49	6,85	9598	64,21	9601	94,70	970,93	805,31
КТ	961	9610	0,00														

Изм.						Лист						№ док.						Подпись						Дата																				
Исполнил												Гуаченко Л.В.												Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае												Стадия			Лист			Листов		
Проверил												Гавриленко Т.В.												км 955-961 в Красноярском крае												У								
Н.Контр.												Федорова Т.А.												План км 955+000 - км 961+000 М 1:5000												Кафедра АД и ГС								
Зав.каф.												Сватковский В.В.																																

Ведомость привязки проектных поперечных профилей

От КМ+	До КМ+	Расстояние, м	Тип поперечного профиля
1	2	3	4
955+000	957+350	2350	1
957+350	957+664	314	2
957+664	957+784	120	3
957+784	958+120	336	5
958+120	958+240	120	3
958+240	958+596	356	1
958+596	959+152	556	2
959+152	960+850	1698	1
960+850	961+000	150	4

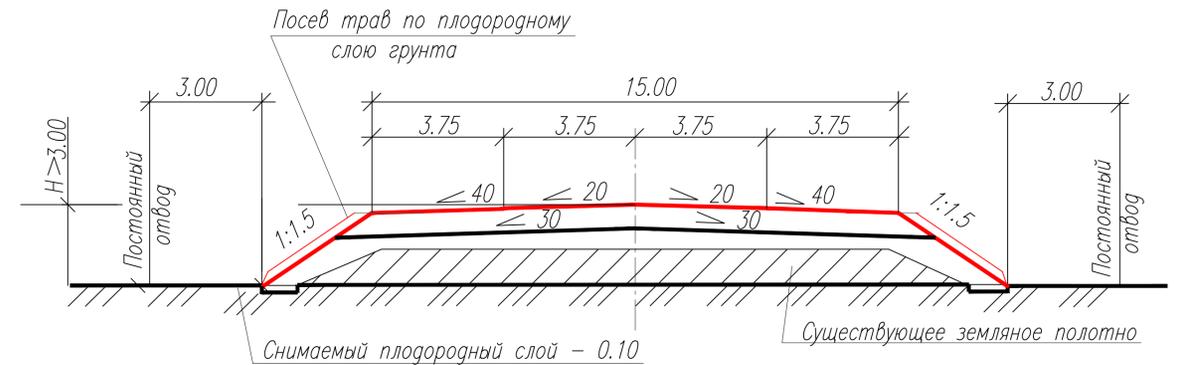
Тип 1
уширение земляного полотна в обе стороны, насыпь до 3 м



От КМ+	До КМ+
955+000	957+350
958+240	958+596
959+152	960+850

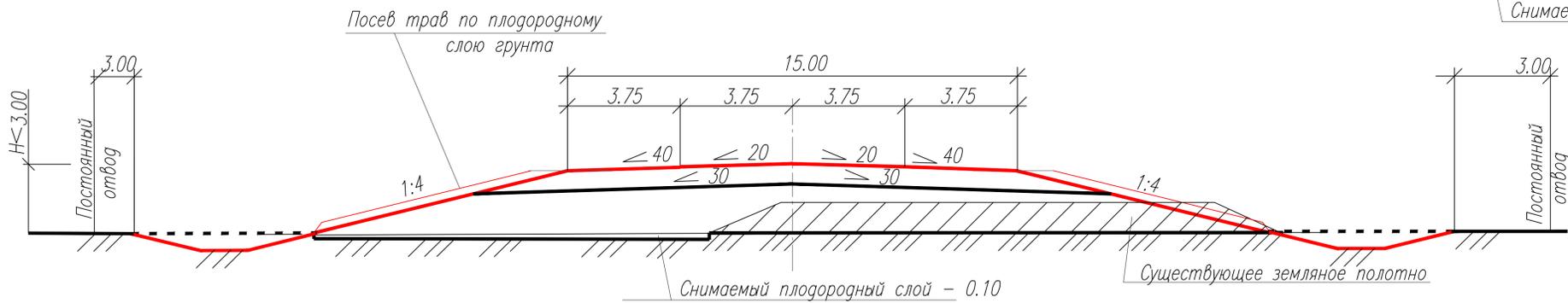
Тип 1а
уширение земляного полотна в обе стороны, насыпь до 3 м с кюветом

Тип 4
уширение земляного полотна в обе стороны, насыпь более 3 м



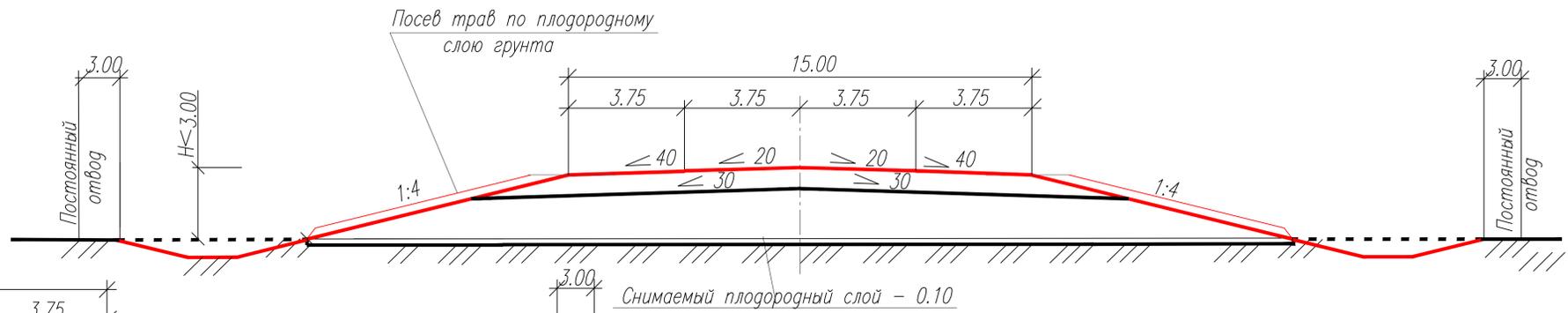
От КМ+	До КМ+
960+850	961+000

Тип 2
уширение земляного полотна влево, насыпь до 3 м



От КМ+	До КМ+
957+350	957+664
958+596	959+152

Тип 5
насыпь до 3 м



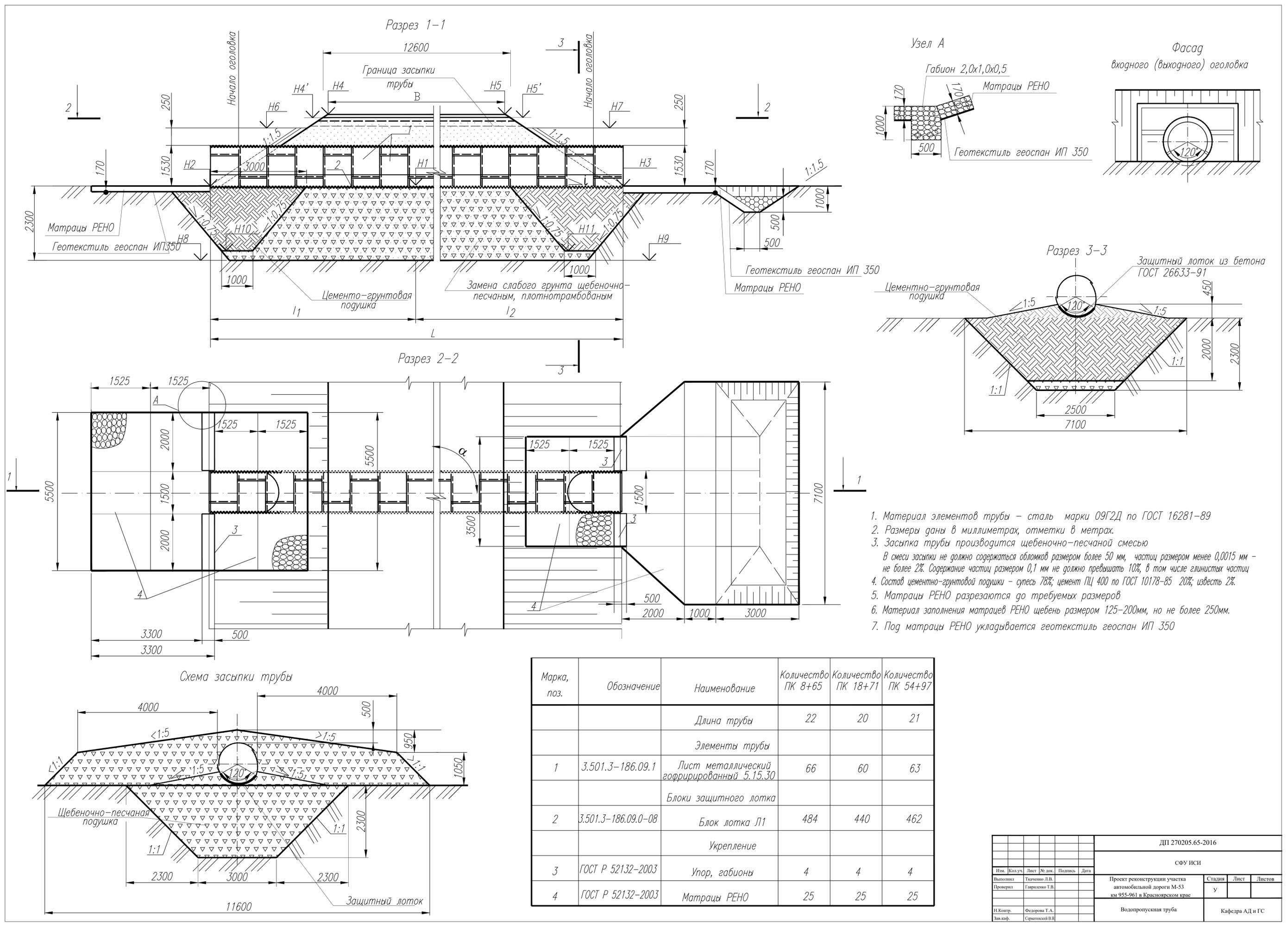
От КМ+	До КМ+
957+784	958+120

Тип 3
уширение земляного полотна вправо, насыпь до 3 м



От КМ+	До КМ+
957+664	957+784
958+120	958+240

Изм.						ДП 270205.65-2016					
Кол.уч.						СФУ ИСИ					
Лист						СФУ ИСИ					
№ док.						Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае					
Подпись						И.Контр. Федорова Т.А.					
Дата						Зав.каф. Сергеевский В.В.					
Выполнил						Ткаченко Л.В.					
Проверил						Гарриченко Т.В.					
Исполнитель						Типовые поперечные профили М 1:100					
Исполнитель						Кафедра АД и ГС					



1. Материал элементов трубы – сталь марки 09Г2Д по ГОСТ 16281–89
2. Размеры даны в миллиметрах, отметки в метрах.
3. Засыпка трубы производится щебено-песчаной смесью
В смеси засыпки не должно содержаться обломков размером более 50 мм, частиц размером менее 0,0015 мм – не более 2%. Содержание частиц размером 0,1 мм не должно превышать 10%, в том числе глинистых частиц
4. Состав цементно-грунтовой подушки – смесь 78%; цемент ПЦ 400 по ГОСТ 10178–85 20%; известь 2%.
5. Матрацы РЕНО разрезаются до требуемых размеров
6. Материал заполнения матрацев РЕНО щебень размером 125–200мм, но не более 250мм.
7. Под матрацы РЕНО укладывается геотекстиль геоспан ИП 350

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество ПК 8+65	Количество ПК 18+71	Количество ПК 54+97
		Длина трубы	22	20	21
		Элементы трубы			
1	3.501.3–186.09.1	Лист металлический гофрированный 5.15.30	66	60	63
		Блоки защитного лотка			
2	3.501.3–186.09.0–08	Блок лотка Л1	484	440	462
		Укрепление			
3	ГОСТ Р 52132–2003	Упор, габионы	4	4	4
4	ГОСТ Р 52132–2003	Матрацы РЕНО	25	25	25

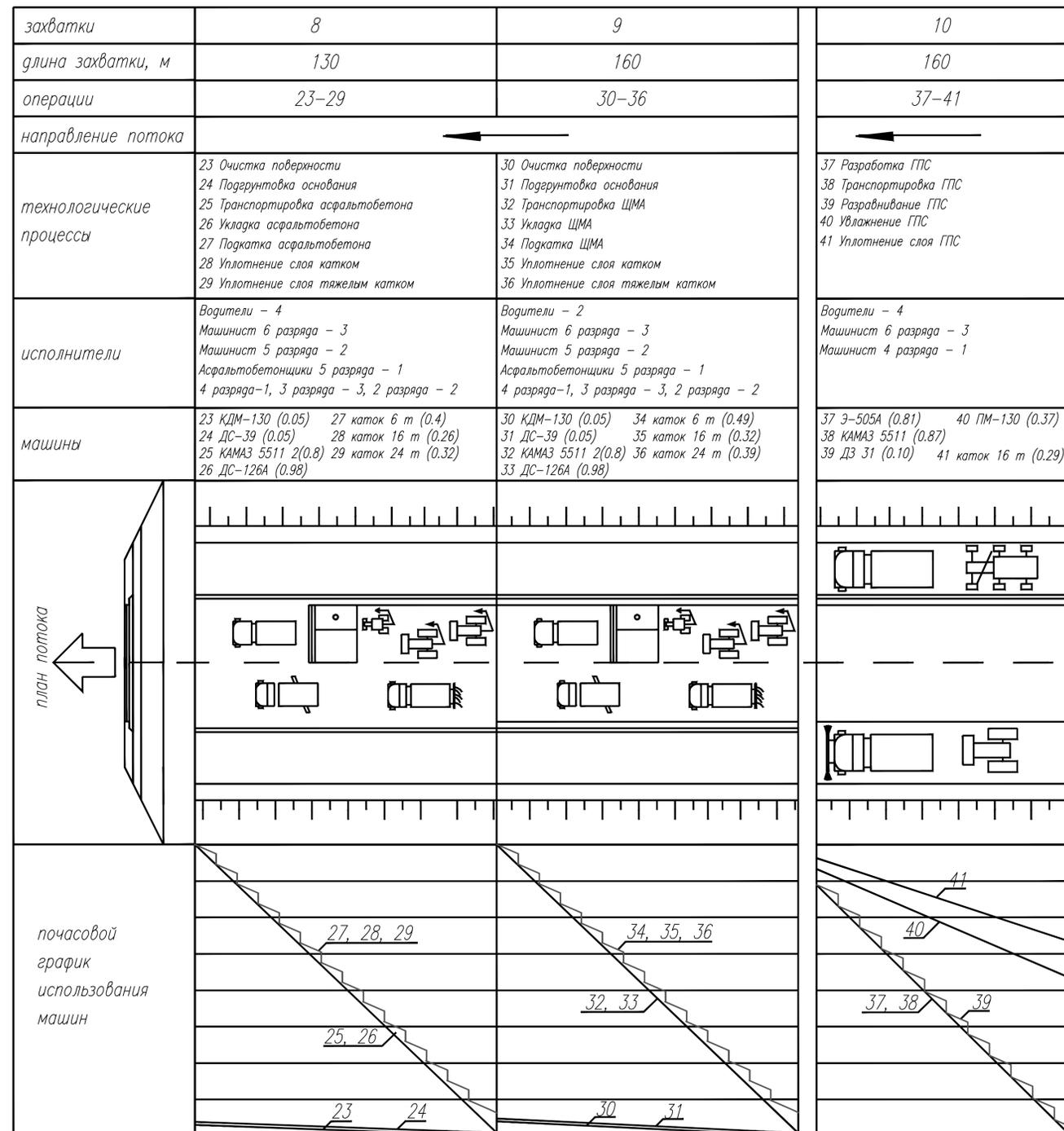
ДП 270205.65-2016					
СФУ ИСИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Поиск	Дата
Выполнил	Ткаченко Л.В.				
Проверил	Гарусенко Т.В.				
Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае				Стадия	Лист
				у	
Водопропускная труба				Кафедра АД и ГС	
Н.Контр.	Федорова Т.А.				
Зав.каф.	Сретенский В.В.				

Технологическая схема потока

захватки	1	2	3	4	5	6	7
длина захватки, м	260	200	200	200	200	510	510
операции	1-2	3-5	6-8	9-11	12-14	15-18	19-22
направление потока	←	←	←	←	←	←	←
технологические процессы	1 Планировка верха земляного полотна 2 Доуплотнение верха земляного полотна	3 Разработка ЩПС в карьере 4 Транспортировка ЩПС 5 Разравнивание ЩПС	6 Подкатка слоя ЩПС 7 Увлажнение слоя ЩПС 8 Уплотнение слоя ЩПС	9 Разработка щебня в карьере 10 Транспортировка щебня 11 Разравнивание щебня	12 Подкатка слоя щебня 13 Увлажнение слоя щебня 14 Уплотнение слоя щебня	15 Подвоз и розлив битумной эмульсии автогудронатором 16 Подвоз черного щебня 17 Распределение черного щебня 18 Уплотнение слоя катком на пневмошинах	19 Розлив битумной эмульсии 20 Распределение черного щебня 21 Подвоз черного щебня 22 Уплотнение слоя катком на пневмошинах
исполнители	машинист 6 разряда - 2	машинист 6 разряда - 2 водители - 5	машинист 6 разряда - 1 машинист 5 разряда - 1 машинист 4 разряда - 1	машинист 6 разряда - 2 водители - 5	машинист 6 разряда - 1 машинист 5 разряда - 1 машинист 4 разряда - 1	водитель - 3 машинист 6 разряда - 2 машинист 4 разряда - 1	машинист 6 разряда - 2 водитель - 3 машинист 4 разряда - 2
машины	1 ДЗ 31 - 1 (0.33) 1 ДУ-16В - 1 (1.00)	3 ЗО-6111 - 1 (0.95) 4 КАМАЗ 5511 - 6 (0.78) 5 ДЗ 31 - 1 (0.37)	6 ДУ-47 - 1 (0.85) 7 ПМ-130 - 1 (0.91) 8 ДУ 29 - 1 (0.8)	9 ЗО-6111 - 1 (0.95) 10 КАМАЗ 5511 - 6 (0.78) 11 ДЗ 31 - 1 (0.37)	12 ДУ-47 - 1 (0.85) 13 ПМ-130 - 1 (0.91) 14 ДУ 29 - 1 (0.8)	15 ДС-142Б - 1 (0.97) 16 КАМАЗ 5511 - 4 (0.75) 17 щебнераспределитель (0.99) 18 ДУ-100 - 2 (0.84)	19 ДС-142Б - 1 (0.67) 20 КАМАЗ 5511 - 4 (0.75) 21 щебнераспределитель (0.99) 22 ДУ-100 - 2 (0.84)
план потока							
почасовой график использования машин							

ДП 270205.65-2016					
СФУ ИСИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Ткаченко Л.В.				
Проверил	Гавриленко Т.В.				
Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае					Стадия
Технологическая схема потока					Лист
Зав.каф. Серватский В.В.					Листов
					у
					Кафедра АД и ГС

Технологическая схема потока



Карта операционного контроля качества работ

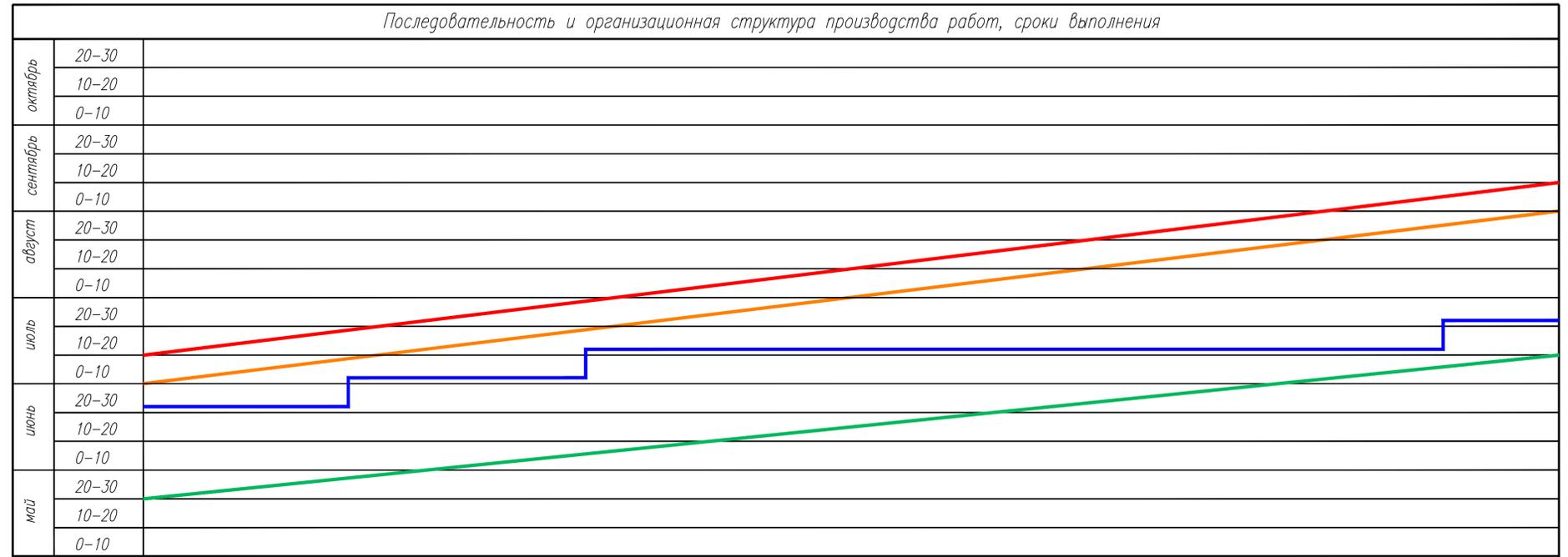
1	Основные операции подлежащие контролю	Распределение щебня	Уплотнение щебеночного основания с расклиновкой
2	Состав контроля, что проверяется	1) Ширина слоя, толщина слоя. 2) Ровность поверхности, поперечный профиль. 3) Отметки по оси основания	1) Плотность щебеночного основания 2) Ровность поверхности, поперечный профиль. 3) Отметки по оси основания
3	Метод и средства контроля	Измерительный. Рулетка металлическая Мерник толщины слоя. Рейка трехметровая. Линейка стальная Шаблон. Нивелир	Визуальный, измерительный. Проходами тяжелого катка Трехметровая рейка, линейка стальная Шаблон. Нивелир
4	Сроки контроля	1) Через каждые 100 м. 2) В трех поперечниках на каждом километре 3) Через каждые 50 м	1) По окончании уплотнения. 2) Через каждые 100 м. 3) Через каждые 50 м
5	Должностные лица, контролирующие операцию	Мастер	
6	Наименование привлекаемой службы контроля		
7	Должность лица, ответственного за организацию и обеспечение контроля	Прораб	
8	Документ, в котором регистрируются результаты контроля	Общий журнал работ	

Контролируемый параметр	Условия оценки на :	
	хорошо	отлично
1 Ширина щебеночного основания	Не более 10% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -15 до 20 см, остальные – до +10 см	Не более 5% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -15 до 20 см, остальные – до +10 см
2 Толщина слоя	Не более 10% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -22 до 30 см, остальные – до +10 см	Не более 5% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -22 до 30 см, остальные – до +10 см
3 Поперечные уклоны	Не более 10% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -0.015 до 0.03, остальные – до +0.01	Не более 5% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от -0.015 до 0.03, остальные – до +0.01
4 Отметки по оси основания	Не более 10% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до +100 мм, остальные – до +60 мм	Не более 5% результатов определенных могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до +100 мм, остальные – до +60 мм
5 Ровность (просвет под трехметровой рейкой)	Не более 10% результатов определенных могут иметь значения просветов в пределах до 20 мм, остальные – до 10 мм	Не более 5% результатов определенных могут иметь значения просветов в пределах до 20 мм, остальные – до 10 мм

ДП 270205.65-2016					
СФУ ИСИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Ткаченко Л.В.				
Проверил	Гавриленко Т.В.				
Технологическая схема потока			Кафедра АД и ГС		

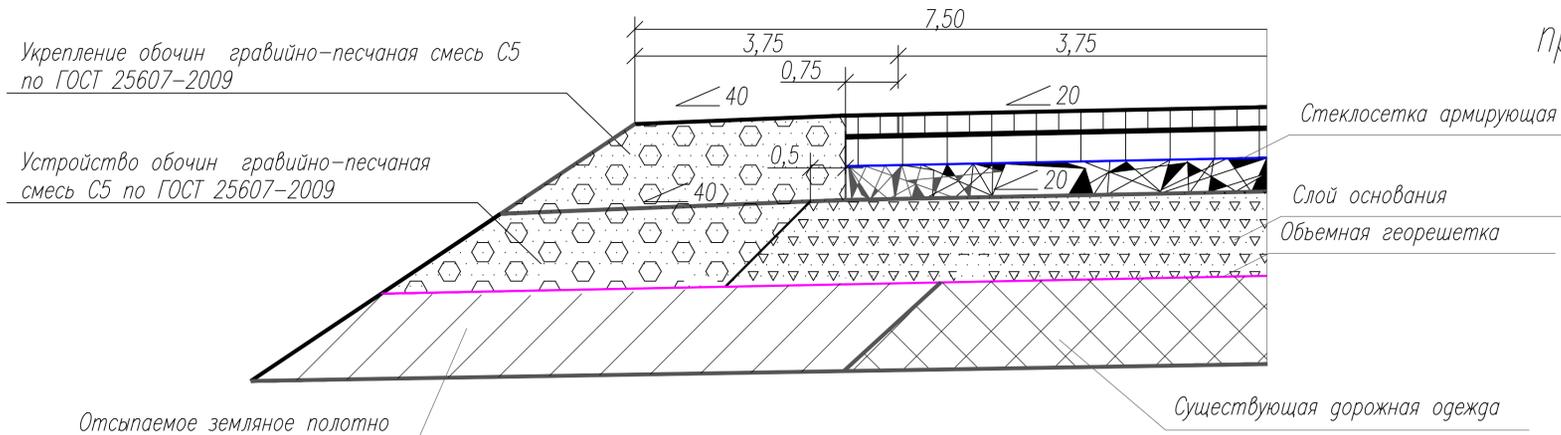
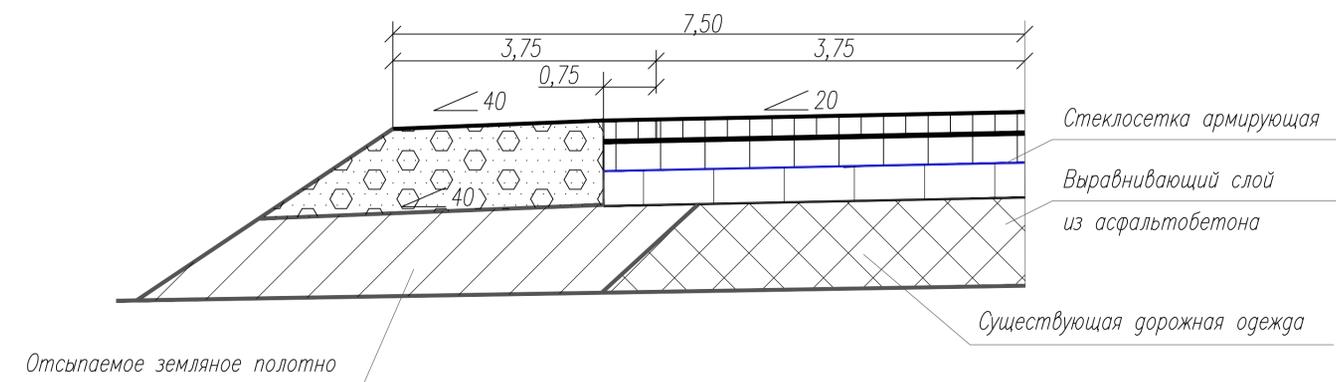
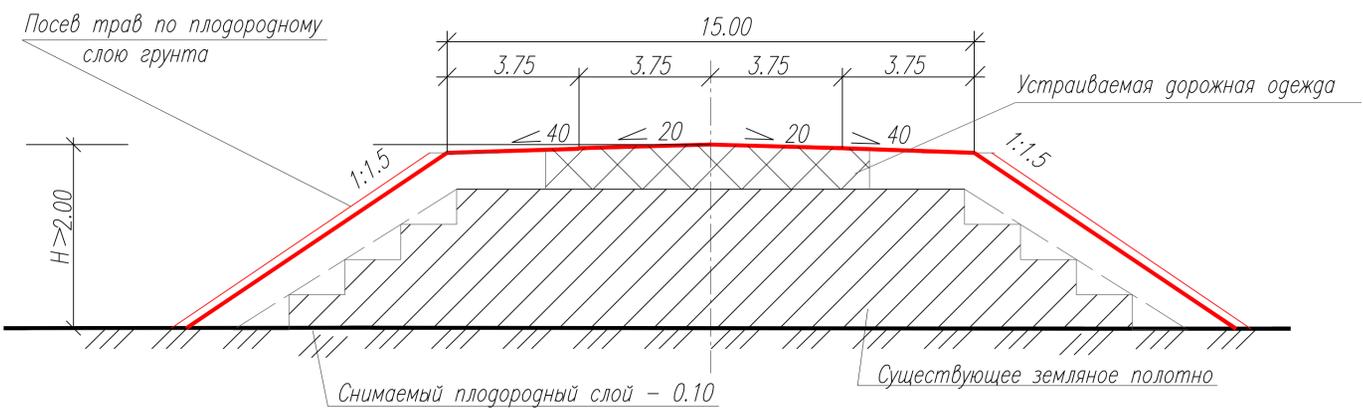
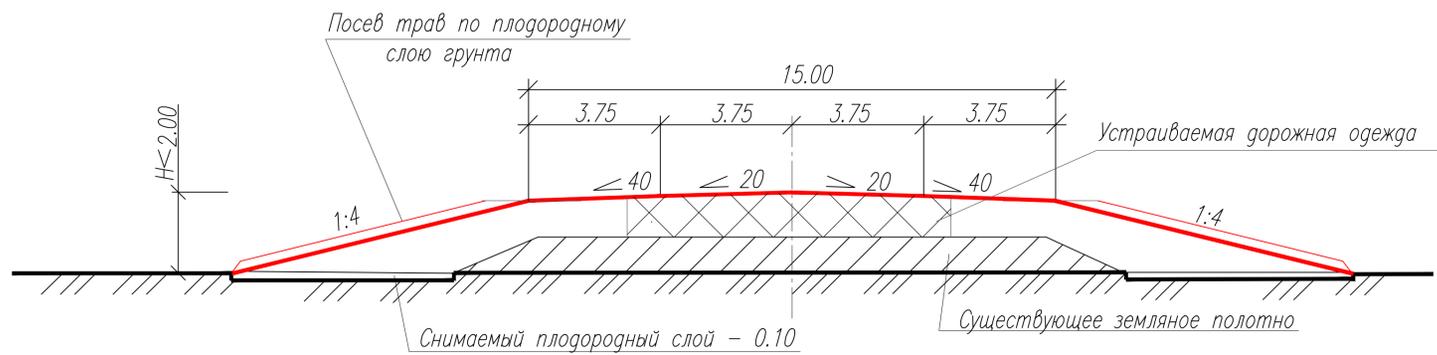
Линейный календарный график

Последовательность и организационная структура производства работ, сроки выполнения



Виды и элементы основных работ				изм	количество	Усл. обозначения	955	956	957	958	959	960	961
Примыкание				шт	4			2				1	1
Подготовительные работы				мес									
Искусственные сооружения	Количество	шт	3										
	Длина	м	63			ПК 8+65 22 м d = 1.5 м		ПК 18+71 20 м d = 1.5 м				ПК 54+97 21 м d = 1.5 м	
Устройство земляного полотна				м ³			7455	5910	7005	6225	5925	9180	
Дорожная одежда	Устройство верхнего слоя покрытия из ЦИМА, 4 см			м ²	54000		9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
	Устройство нижнего слоя покрытия из асфальтобетона, 8 см			м ²	54000		9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
	Устройство верхнего слоя основания из черного щебня, 8 см			м ²	54000		9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
	Устройство слоя основания щебень по способу заклинки, 24 см			м ²	99600		16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600
	Устройство дополнительного слоя основания из ЦПС, 40 см			м ³	48288		8048	8048	8048	8048	8048	8048	8048
	Устройство обочин из ТПС С5			м ³	8160		1360	1360	1360	1360	1360	1360	1360

ДП 270205.65-2016					
СФУ ИСИ					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Ткаченко Л.В.				
Проверил	Гавриленко Т.В.				
Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае					Стадия
					Лист
					Листов
Линейный календарный график					Кафедра АД и ГС
Н.Контр.	Федорова Т.А.				
Зав.каф.	Серватиской В.В.				



Земляное полотно:

1. По возможности применять двухстороннее уширение земляного полотна, так, чтобы вновь устраиваемая дорожная одежда, находилась в пределах существующего земляного полотна;

2. Нарезка уступов в существующей насыпи при отсыпке земляного полотна, рыхление откосов и верха земляного полотна существующей дороги

3. Использование однородных грунтов при отсыпке земляного полотна на уширении.

4. Уплотнение насыпи не менее плотности реконструируемой насыпи

Дорожная одежда

1. Использование армирующих стеклосеток между слоями дорожной одежды

2. Применение объемных георешеток при значительном увеличении высоты насыпи

ДП 270205.65-2016					
СФУ ИСИ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Выполнил	Ткаченко Л.В.				
Проверил	Гавриленко Т.В.				
Проект реконструкции участка автомобильной дороги М-53 км 955-961 в Красноярском крае					Стадия
Н.Контр. Федорова Т.А.					Лист
Зав.каф. Сивилский В.В.					Листов
Деталь проекта					у
					Кафедра АД и ГС

