

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В. В. Серватинский

подпись

инициалы, фамилия

« 21 » 06 2017 г.

Выпускная квалификационная работа
На тему: Технология проведения капитального ремонта участка
автомобильной дороги А-331 «Виллой» в Иркутской области
км 280+454 – км 280+000

08.03.01 Строительство
08.03.01.00.15 Автомобильные дороги

Руководитель

25.06.17

подпись, дата

должность, ученая степень

В. О. Егорушкин
инициалы, фамилия

Выпускник

В. С. Мартоник 21.06.17

подпись, дата

В. С. Мартоник
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Анализ исходных данных	4
1.1 Характеристика района расположения участка автомобильной дороги	4
1.1.1 Климат района строительства	5
1.1.2 Рельеф местности.....	8
1.1.3 Инженерно-геологические и гидрологические условия.....	8
1.1.4 Растительность и почвы	11
1.2 Характеристика участка существующей автомобильной дороги	11
1.2.1. Технические нормативы существующего участка автомобильной дороги.....	13
2 Характеристика реконструируемого участка автомобильной дороги	13
2.1 Обоснование технической категории дороги	13
2.2 Технические нормативы реконструируемого участка	14
2.3 План и продольный профиль	15
2.4 Земляное полотно	17
2.5 Дорожная одежда	18
2.6 Искусственные сооружения	19
2.7 Примыкания и съезды.....	20
2.8 Организация движения и обустройство дороги.....	20
3 Организация строительства	21
3.1 Определение (обоснование) сроков выполнения дорожно-строительных работ.....	21
4 Технология производства работ	22
4.1 Подготовительные работы	22
4.2 Земляное полотно.....	23
4.3 Дорожная одежда.....	26
4.4 Искусственные сооружения.....	32
4.5 Разработка технологических карт на выполнение отдельных видов дорожно строительных работ.....	34
5. Охрана труда и промышленная безопасность	54
6. Природоохранные мероприятия, направленные на снижение вредных воздействий на окружающую среду	57
Заключение.....	59
Библиографический список.....	60

Введение

Цель данного проекта – Технология проведения капитального ремонта участка автомобильной дороги А-331 «Виллой» , III категории, протяженностью 5 км.

Для достижения поставленной цели, необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать природные условия района строительства;
- построить поперечный профиль земляного полотна и конструкции дорожной одежды;
- сформировать отряды строительной техники;
- определить длины сменных захваток;
- установить число требуемых машин и коэффициенты их загрузки;
- разработать технологию производства и организации работ;
- составить технологическую схему потока;
- разработать технологическую карту с учетом всех операций, длин захваток, требуемых материалов, машин и исполнителей
- построить ЛКГ с отображением сроков строительства;

Федеральная автомобильная дорога А331 «Виллой» — проектируемая автомобильная дорога федерального значения, которая должна соединить Иркутскую область и Якутию. Предполагается, что маршрут трассы будет проходить из Тулуна Иркутской области через Братск, Усть-Кут, Мирный с конечной точкой в Якутске. Длина трассы составит до 3 тыс. км. В настоящее время существуют участки будущей трассы от Тулуна до Усть-Кута (бывшая Р419), от Мирного до Якутска, остальные участки — преимущественно по автозимникам.

Дорога «Виллой» должна связать труднодоступные районы Якутии и севера Иркутской области с сетью федеральных автодорог, обеспечив круглогодичное транспортное сообщение, выход к крупным городам, а также подъезды к месторождениям полезных ископаемых (вдоль маршрута разрабатываются углеводородные месторождения, а также находится крупнейшее в мире месторождение калийных солей — Непский свод).

Для перспективного развития автомобильно-дорожного транспорта требуется постоянное совершенствование направления в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог.

1 Анализ исходных данных

1.1 Характеристика района расположения участка автомобильной дороги

В административном отношении участок автомобильной дороги, подлежащий капитальному ремонту, расположен в Братском районе Иркутской области.

Автомобильная дорога А-331 “Виллюй” относится к III технической категории. По орографической характеристике местность района изысканий относится к I категории.

В целом, район изысканий с точки зрения экономической базы и связанной с ней инфраструктурой, следует охарактеризовать как средне-развитый. Транспортная сеть развита недостаточно, основным средством сообщения между городами Братском и Усть-Кутом является автомобильная дорога А-331 “Виллюй” и железнодорожная магистраль.

Начало трассы - ПК0+00.00 – назначено на оси существующей автодороги А-331 “Виллюй” на конце асфальтобетонного покрытия и соответствует существующему км 280+454м.

Конец трассы - ПК 50+00,00 - соответствует км 285+500

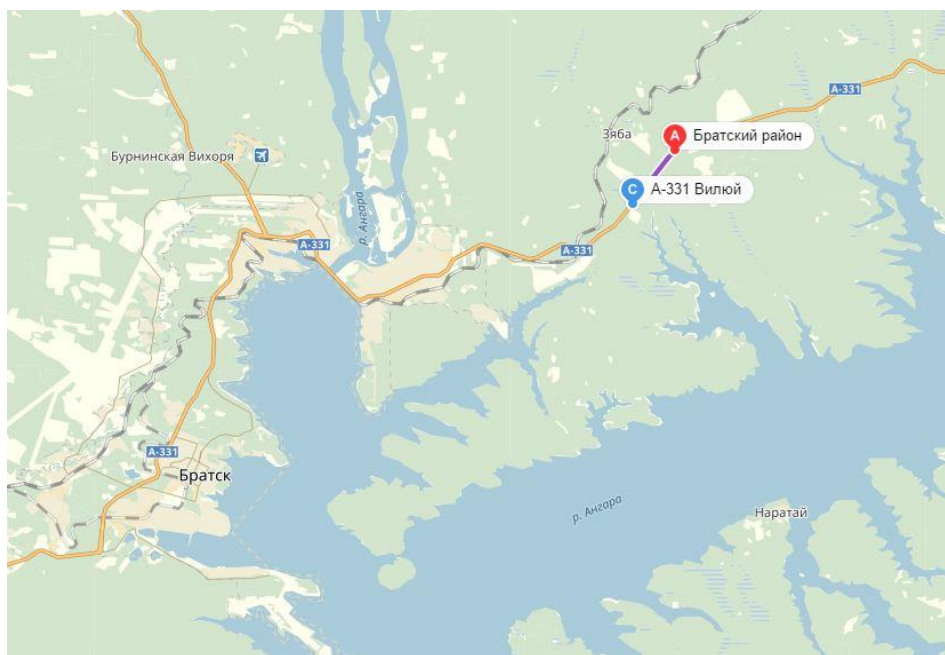


Рисунок 1 Район расположения участка автомобильной дороги

1.1.1 Климат района строительства

В соответствии СП 34.13330.2012 “Автомобильные дороги” район изысканий отнесен к I дорожно-климатической зоне, климат – резко континентальный, условия - суровые.

Климат рассматриваемой территории формируется под влиянием солнечной радиации, поступающей на земную поверхность, циркуляции воздушных масс и влагооборота, а также подстилающей поверхности (рельеф, водная поверхность, характер растительности, цвет поверхности и т.д.). Тесное взаимодействие данных факторов определило формирование резко континентального климата с холодной продолжительной зимой, относительно жарким и влажным летом, короткими переходными периодами от зимы к лету.

Главными факторами, определяющими своеобразие климата, являются характер общей циркуляции воздушных масс и физико-географические условия территории – ее удаленность и отгороженность горными системами от Атлантического и Тихого океанов, открытость со стороны Северного Ледовитого океана. Теплые влажные потоки Атлантики и Тихого океана не проникают в этот регион, зато он подвергается влиянию холодных масс с Северного Ледовитого океана. В зимний период территорию охватывает мощный сибирский антициклон, начинающийся образовываться в сентябре. В антициклоне происходит формирование континентального, очень холодного воздуха. Ясная и сухая погода способствует охлаждению земной поверхности и нижних слоев воздуха. При сильных морозах и затишье часто образуются морозные туманы.

Согласно климатическому районированию для строительства исследуемый район расположен в районе 1В и характеризуется как наиболее суровый по условиям строительства зданий сооружений.

Для характеристики климата в районе изысканий использованы данные многолетних наблюдений по метеостанции Братск. Ниже приводится характеристика основных элементов климата, определяющих его в целом. В таблице 1 приведены основные климатические показатели из СНиП 131.13330.2012 [ТТЗ, табл. 3.1]

Таблица 1 – ведомость климатических показателей

Характеристика	Величина	Метеостанция
Абсолютная температура воздуха, минимум, °С	-44	Братск
максимум, °С	+33	
Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.98, °С	-45 -43	Братск
Среднегодовая скорость ветра, м/с	1.9	Братск
Преобладающее направление ветра	3	Братск
Наибольшая скорость ветра м/с, возможная:		Братск
один раз за 1 год	17	
за 10 лет	23	
за 20 лет	24	
Сумма атмосферных осадков за год, в мм	357	Братск
Число дней в году с осадками более 0.1 мм	162	Братск
более 5.0 мм	16	
Максимальное суточное количество осадков в мм., обеспеченностью 1%	52	Братск
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	26.10	Братск
Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	14.04	Братск
Число дней в году с устойчивым снежным покровом	179	Братск
Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму, см	40	Братск
Расчётная толщина снежного покрова, вероятностью превышения 5%, см	43	Братск
Глубина промерзания в см:		Братск
а) глинистых и суглинистых грунтов	206	
б) супесей и песков пылеватых	251	
в) песков гравелистых и крупных	269	
г) крупнообломочных грунтов	305	
Среднее годовое число дней с туманом	26	Братск
Средняя продолжительность туманов, час в год	304	Братск
Среднее за год число дней с метелью	17	Братск
Среднее за год число дней с позёмкой	4	Братск
Продолжительность метелей за год, в часах	76	Братск
Объем снегопереноса за зиму в м ³ /м	<100	Братск

Таблица основана на данных СНиП 131.13330.2012 [ТТЗ, табл. 3.1]

Таблица 2 – Повторяемость и средняя скорость ветра по румбам

Месяц	Январь								Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Направление																
Повторяемость %	7	3	21	22	13	8	14	12	14	13	9	6	6	4	16	22
Средняя скорость м/с	1,4	1,3	1,8	2	1,8	2,2	3,4	2,7	1,9	2	2	1,7	1,8	2	2,8	2,5

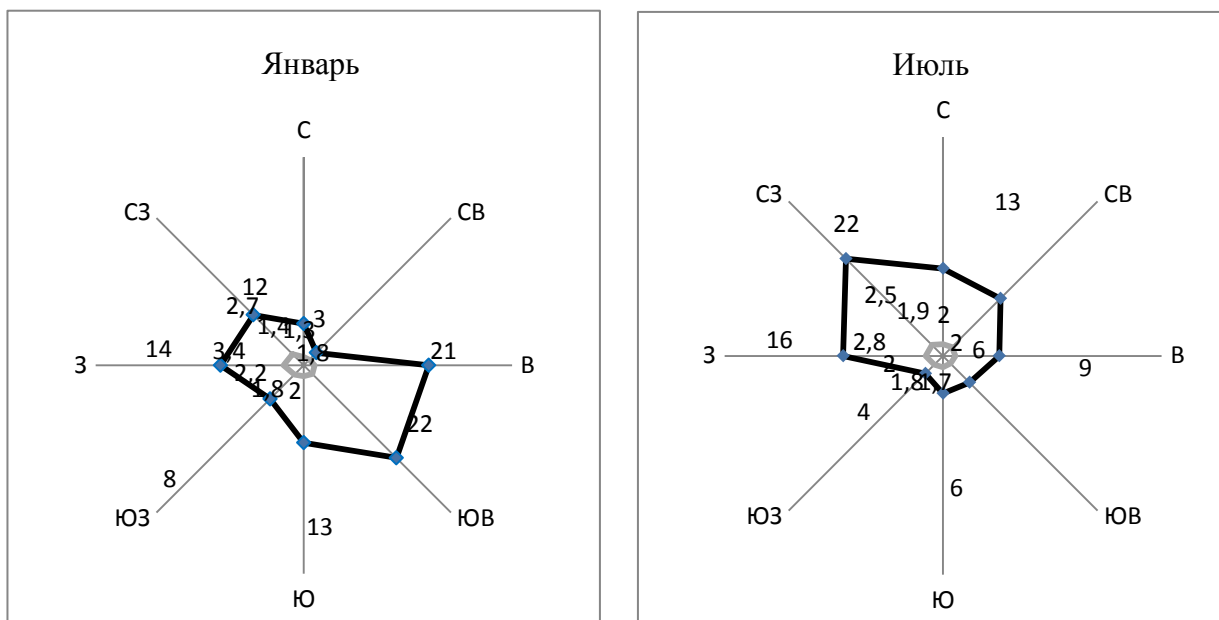


Рисунок 2 – Розы ветров; черным цветом – повторяемость, серым - скорость

Таблица 3 – Среднемесячная температура воздуха, °С

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-20,7	-19,4	-10,2	-1,2	6,2	14,0	17,8	14,8	8,1	-0,5	-9,8	-18,4

Зимы на рассматриваемой территории исключительно суровы, устойчивые морозы наступают во второй декаде октября, а прекращаются в первой декаде апреля. Таким образом, продолжительность устойчивых морозов 174 дня. Наиболее низких значений температура воздуха достигает в декабре-март. Абсолютный минимум температуры воздуха так же наблюдается в этот период, и достигает минус 44°С в декабре месяце.

Весна наступает в последней декаде апреля. В этот период наряду с частыми ночными заморозками наблюдается очень интенсивное повышение температуры воздуха в дневные часы, вследствие чего амплитуда суточных температур воздуха достигает больших значений. Наиболее теплым месяцем в районе изысканий является июль, со среднемесячной температурой воздуха плюс 17.8°С. В июне месяце отмечается абсолютный максимум температуры воздуха плюс 33°С.

1.1.2 Рельеф местности

Район расположен на северо-западе Иркутской области и граничит с ее Усть-Илимским, Нижнеилимским, Усть-Удинским, Балаганским, Куйтунским, Тулунским, Нижнеудинским и Чунским районами. Район пересекают железнодорожная магистраль Тайшет-Братск-Лена (БАМ) и главные территориальные автодороги – Тулун-Братск-Усть-Кут III-IV категорий, Братск – Усть-Илимск III категории, Тайшет – Чуна — Братск IV-V категорий, Седаново — Кодинск III-IV категорий.

Особенности рельефа района работ обусловлены прохождением участка ремонта вдоль берега Братского водохранилища, что предопределяет общий уклон местности и направлении стока.

Основную часть площади занимает Ангарский кряж, состоящий из пологих складок и слабонаклонных плато, сложенных породами ордовикского и силурийского возраста (песчаники, алевролиты, аргиллиты, карбонатные породы) с пластами диабазов и долеритов трапповой формации. Наиболее приподнятой и расчлененной является северная часть района, где система возвышенностей и гряд образует Катырминский хребет (до 1022 м.). Отдельные трапповые тела образуют хребты Чекурдашный и Долгий, гору Старуху, создают расчлененный рельеф. В пределах района глубина вреза долин изменяется от 40 до 250 метров.

Для района работ характерно наличие небольших по протяженности рек, ручьёв принадлежащих к бассейну Братского водохранилища.

Трасса дороги проложена в пределах сравнительно равнинной местности, осложненной невысокими холмами. Природный рельеф частично спланирован при строительстве автодороги.

1.1.3 Инженерно-геологические и гидрологические условия

Трасса автодороги расположена на территории с благоприятными инженерно-геологическими условиями.

Проявление современных экзогенных процессов в значительной степени обусловлено геологическим строением, литологическим составом пород, геоморфологическими особенностями района изысканий и его климатическими особенностями.

В районе прохождения трассы автодороги из геологических процессов отмечается наличие сезонное промерзание и оттаивание горных пород.

С современными криогенными процессами связаны явления морозного пучения грунтов.

По степени морозного пучения (СП 34.13330.2012 таб. В 6,7) грунты относятся к:

-непучинистым – ИГЭ-5;

- пучинистым – ИГЭ-3, ИГЭ-6;
- чрезмернопучинистым – ИГЭ-7.

Процесс пучения определен по показателю потенциальной площадной пораженности территории и относится к опасным (10-75%).

Согласно СНиП II-7-81* сейсмичность района работ по карте А – объекты нормальной (массовое строительство) и пониженной ответственности – прочерк, т.е. менее 6 баллов. Сейсмичность площадки с учетом сейсмических грунтовых условий менее 6 баллов (СП 14.13330.2010 т.1), грунты по сейсмическим свойствам относятся ко II и III категориям.

В геологическом строении рассматриваемого района, расположенного между Ангарским кряжем и Лено-Ангарским плато, принимают участие отложения осадочных образований ордовикской системы и рыхлыми отложениями четвертичного возраста различных генетических типов.

Делювиально – элювиальные отложения получили широкое площадное распространение и представлены: суглинками различной консистенции, от твердой до мягкопластичной и песками различной крупности.

Техногенные образования представлены грунтами насыпи существующей автодороги. Дорожная одежда представлена галечниковыми грунтами (гпс) с песчаным заполнителем.

Грунты земляного полотна представлены галечниковыми грунтами, суглинками твердыми, щебенистыми грунтами с суглинистым твердым заполнителем.

Согласно гидрогеологическому районированию, рассматриваемая территория относится к Ангарскому артезианскому бассейну I порядка, входящему в состав обширного Ангаро- Ленского артезианского бассейна с комплексом трещинно-пластовых вод в терригенных отложениях ордовика и порово-пластовых вод четвертичных аллювиальных отложений.

Питание подземных вод происходит, в основном, за счет атмосферных осадков.

На исследуемом участке трассы автодороги грунтовые воды не вскрыты.

Внутригодовое распределение стока характеризуется наибольшей неравномерностью и в процентах от годового составляет: весна 72%, лето 16%, осень 6%, зима 6%.

Реки района характеризуются весенним половодьем и незначительными паводками в теплый период года. Половодье обычно проходит стройной одномодальной волной, и только в отдельные годы на спаде на нее накладываются небольшие подъемы за счет выпадения дождей. Максимальные модули половодья изменяются от 80 до 250 л/сек. с 1 км² и ежегодно превышают модули дождевых паводков. Наибольшие модули половодья (200—250 л/сек. с 1 км²) наблюдаются только на реках, протекающих в пределах Енисейского кряжа, а на остальной

большой части рек модуль стока не превышает 120 л/сек. с 1 км². Дождевые паводки на реках района очень невысокие. В отдельные годы они совсем отсутствуют, а выпадающие в летний период жидкие осадки полностью расходуются на испарение и пополнение грунтовых вод. Наибольшие модули дождевых паводков изменяются от 10—20 л/сек, на большей части до 40—80 л/сек, с 1 км² на северо-западе района.

Перечень пересекаемых изыскиваемый участок автодороги водотоков приведен в таблице 4.

Таблица 4 Основные гидрографические характеристики водотоков

ПК	Род и название водотока	Гидрографические характеристики бассейнов				
		F водо-сбора	L водо-тока	I водотока	I склона	F леса
		км ²	км	%	%	%
1	2	3	4	5	6	7
2+25	Руч. Пухтовый	21.9	6.62	57	73	80
15+40	Р. Бол. Сурупцева	44.8	8.52	12	21	80
36+06	Лог	0.61	1.34	13	16	80
44+33	Лог	0.83	0.75	17	19	80
53+52	Лог	0.75	0.71	16	21	80

По геокриологическому признаку участок трассы автодороги расположен в районе редких островов малоледистой вечной мерзлоты.

Многолетняя мерзлота развита в основном по долинам рек и ручьев, локально на водораздельных склонах северной экспозиции. В поймах рек может отмечаться в виде перелетков.

В процессе проведенных инженерно-геологических изысканий трассы автодороги, многолетнемерзлые грунты на изученную глубину не отмечены.

Нормативная глубина сезонного промерзания зависит от множества факторов (степень залесенности, экспозиция склона, мощность снежного покрова и пр.) и составляет по СНиП 23-01-99* и «Справочнику по климату» согласно данным метеостанции Усть-Кут, составляет для:

для суглинков и глин -206см.

для супесей и песков -251 см.

для песков гравелистых и средней крупности -269 см.

для крупнообломочных грунтов -305 см.

1.1.4 Растительность и почвы

Основой почвенного покрова Иркутской области являются элювиальные и делювиальные отложения, прикрывающие коренные породы и четвертичные пласты.

Почвы преобладают подзолистые, имеются черноземы и болотистые участки, встречаются солончаковатые и солонцеватые почвы. Для горных районов Иркутской области характерны горно-лесные подзолистые и горно-тундровые почвы с обнажениями коренных пород и каменистых россыпей.

Наиболее разнообразны по почвенному покрову таежные районы южной части Среднесибирского плоскогорья, где в пределах Окско-Ангарского и Ангаро-Ийского междуречий широко представлены дерново-лесные и дерново-карбонатные почвы, почти не имеющие признаков оподзоленности. К западу от р.Оки распространены дерново-подзолистые почвы, занимающие здесь доминирующее положение.

В лесостепной части на водораздельных пространствах преобладают серые лесные слабоподзолистые почвы под лесом и серые деградированные почвы под пашнями. На карбонатных породах лесостепных районов Иркутской области расположены дерново-карбонатные почвы. Маломощные выщелоченные черноземы встречаются на открытых южных склонах и речных террасах. На низменных участках обнаружены засоленные почвы.

Основная часть территории Иркутской области (около 80 %) занята таежными лесами. Только в южных районах представлена лесостепная растительность. Лесостепные участки протянулись широкой полосой вдоль Транссибирской магистрали и далее через Ангаро-Ленский водораздел к водоразделу между Леной и верхним течением Киренги.

В лесах преобладают хвойные породы - сосна, лиственница, кедр, пихта, ель. Хвойные леса занимают свыше 90 % лесопокрытой площади Иркутской области.

1.2. Краткая характеристика существующей автомобильной дороги и сооружений на ней

Изыскиваемый участок автомобильной дороги А-331 “Виллой” на участке км 280+454 – км 285+500 проходит по густо заселенной местности. Участок дороги в плане спокойный – без крутых поворотов, в продольном отношении беспокойный – чередование участков подъемов и спусков.

Покрытие на всем участке автодороги – песчано-гравийное, в очень плохом состоянии, сильная запыленность, ямы, выбоины, неукрепленные

кюветы и откосы насыпи, во многих местах имеют место размывы и провалы откосов земляного полотна, бровки земляного полотна не четко выражены – сглажены с кюветом. В период дождей дорога становится труднопроезжей.

Поперечные профили земляного полотна на существующей дороге представлены основными типами земляного полотна: Насыпи высотой до 3 метров с крутизной откосов 1:4; от 3,0 до 6,0 м – 1:1.5. Внешние откосы выемок 1:1.5, внутренние – 1:4.

Уклон проезжей части – 15‰, обочин – 40‰, уклон верха земляного полотна - 30 ‰.

Ширина существующего земляного полотна не соответствует нормативной, сток воды затруднён. Кюветы не укреплены, не уплотнены.

По результатам выполненной тахеометрической съёмки, ширина земляного полотна поверху в среднем составляет 14м, местами до 15м, высота насыпи в среднем составляет 0,30-0,40м, кроме участков подходов к трубам и мосту через р.Пихтовый, где высота насыпи достигает 5м.

Для пропуска воды через автодорогу на изыскиваемом участке трассы устроено 3 водопропускных труб следующих сечений и размеров:

- ПК15+40 – железобетонная 2-хочковая диаметром 2х2.00, длиной 19.50м
- ПК44+33 – металлическая гофрированная диаметром 1500мм, длиной 30м
- ПК53+52 – металлическая гофрированная диаметром 1500мм, длиной 24м

На ПК2+67 автодорога пересекает ручей Пихтовый. На дороге устроен трехпролетный железобетонный мост длиной 33м, шириной 12.40, габаритом проезжей части 10м.

Дорожные и километровые знаки выполнены на металлических стойках, все находятся в неудовлетворительном состоянии, не соответствуют требованиям ГОСТ Р 52589-2004 и не могут использоваться в дальнейшем.

На некоторых трубах, на съездах имеются сигнальные пластиковые столбики, все находятся в плохом состоянии и недостаточном количестве, требуется замена всех сигнальных столбиков согласно технических параметров ГОСТ 50970 и ГОСТ Р 52289.

На трубах и на мосту имеется сплошное металлическое барьерное ограждение, в плохом состоянии.

Пропуск воды через дорогу, отвод поверхностного стока с проезжей части за пределы земляного полотна на местности осуществляется через перепускные искусственные сооружения – трубы, а также по имеющимся кюветам вдоль существующей автодороги. Кюветы не укреплены, не уплотнены.

Трассой автодороги пересекаются ВЛ 110кВ, ВЛ 220кВ, две линии ВЛ10кВ.

На рассматриваемом участке дороги отсутствуют автоматические системы мониторинга транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги.

1.2.1 Технические нормативы существующего участка автомобильной дороги

Таблица 5

№	Наименование	До ремонта	После кап. ремонта
1	Категория автомобильной дороги	III	III
2	Расчетная скорость, км/час	100 (80)	100 (80)
3	Число полос движения	2	2
4	Ширина проезжей части, м	7,0	7,0
5	Ширина земляного полотна, м	11-15	12
6	Ширина обочин, м	2x2.5	2x2.5
7	Ширина предохранительной краевой полосы, м	0.5	0.5
8	Тип дорожной одежды	переходный	капитальный
9	Вид покрытия	гравийное	асфальтобетонное
10	Расчетные нагрузки - на дорожную одежду, кН; - на искусственные сооружения	АК 10 НК 14	100 НК 14
11	Ограждение на участке дороги	Метал.	Метал.

Примечание: В скобках даны параметры для расчетной скорости 80км/час, принятые на стесненных участках ПК0+00-ПК18+90 и ПК 32+75-ПК36+75 с сохранением существующих параметров дороги, согласно п.5.1* СП 34.13330.2012.

2. Характеристика реконструируемого участка автомобильной дороги.

2.1 Обоснование технической категории дороги

Категория проектируемой дороги устанавливается по СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги». Ее назначают по расчетной интенсивности движения, измеряемой в приведенных к легковому автомобилю единицах в

сутки (прив. ед./сут). Приведение потока транспортных средств к потоку, состоящему только из легковых автомобилей, осуществляется с помощью специальных коэффициентов, приведенных в СП 34.13330.2012 табл. 4.2.

Таблица 6

Год и перспективные сроки	Грузооборот мин.тн.км	Интенсивность движения авт/сут с грузоподъемностью транспортных средств							Приведённые к легковому автомобилю
		Легковые	Автобусы	До 2 т	2-5 тн	5-12 тн	12-20 тн	>20 тн	
2014 год	13918,7	1210	75	35	294	158	224	134	2891
2016год	14336,2	1246	77	37	303	163	231	138	2978
2029 год	16056,6	1396	87	69	339	182	258	155	3335
2037 год	17203,5	1496	93	78	363	195	277	166	3573

Таблица 6 Сводная ведомость грузооборота, грузонапряженности и интенсивности движения по реконструируемому участку дороги.

Анализ таблицы 6 показывает, что средний рост интенсивности движения составляет 8,6 %. Рост интенсивности движения автомобилей грузоподъемностью более 20 тн составляет 8,3 %.

Расчетная интенсивность движения, через 20 лет составит 3573 (прив. ед./сут), категория проектируемой дороги – III, устанавливается по СП 34.13330.2012.

2.2 Технические нормативы реконструируемого участка

Согласно заданию, а также учитывая перспективную интенсивность движения, проект реконструкции участка дороги разработан по нормативам III категории.

Основные параметры, принятые при проектировании:

Таблица 7

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1 Категория дороги	-	III
2 Расчетная интенсивность	прив. ед./сут.	3573
3 Расчетная скорость движения:	км/ч	100
4 Число полос движения	шт	2
5 Ширина полосы движения	м	3,5
6 Ширина проезжей части	м	7,0

7 Ширина обочин	м	2,5
8 Ширина краевой полосы у обочины	м	0,5
9 Ширина укрепления части обочины	м	1,5
10 Ширина земляного полотна без ограждений	м	12
11 Поперечный уклон проезжей части и краевой полосы в зависимости от дорожно-климатической зоны(при асфальтобетонном покрытии)	‰	15
12 Поперечный уклон обочины за пределами краевой полосы	‰	40
13 Наименьшие радиусы кривых в плане:	м	600
14 Наибольший продольный уклон	‰	60
15 Допускаемый наибольший продольный уклон на трудных участках	‰	60
16 Наименьшие радиусы выпуклых кривых в продольном профиле	м	5000
17 Наименьшие радиусы выпуклых кривых, допускаемые на трудных участках	м	1500
18 Наименьшие радиусы вогнутых кривых	м	2000
19 Расчетные расстояния видимости в продольном профиле: для остановки для встречного автомобиля при обгоне	м	200 350 700

2.3 План и продольный профиль

Плановое положение дороги при капитальном ремонте не изменяется, для уменьшения объемов земляных работ и недопущения дополнительного постоянного отвода земли трасса проложена с максимальным использованием существующего земляного полотна.

Элементы продольного профиля приняты в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012 из условия обеспечения расчетной скорости движения для дорог III категории и обеспечения безопасности движения, а также зрительного восприятия дороги.

Основные технические параметры продольного профиля, принятые в проекте:

- минимальный радиус выпуклой кривой – 5000 м;
- минимальный радиус вогнутой кривой – 2000 м;
- максимальный уклон продольного профиля – 60 ‰.

Расчетная скорость движения на отдельных участках для проектирования продольного профиля принята согласно табл.5.1 СП 34.13330.2012 и составляет 80 км/ч.

Начало трассы - ПК0+00.00 – назначено на оси существующей автодороги А-331 “Виллой” км 280+454м.

Конец трассы - ПК 50+00,00 - соответствует км 285+500

Протяженность участка проектирования 5046 м.

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

Основным критерием проложения проектной оси трассы служило максимальное совмещением проектной и существующей оси автодороги, минимально допустимый радиус горизонтальных кривых.

Контрольные точки начала и конца трассы приняты по оси существующей дороги,

Чертеж продольного профиля проектируемого участка приведен в графической части.

2.3 Поперечный профиль

Поперечные профили земляного полотна запроектированы применительно к типовым материалам для проектирования “Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования” серия 503–0–48.87. Кроме того, с учетом стесненных условий, разработаны индивидуальные поперечные профили.

Конструкция земляного полотна определена в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012 для дорог III категории. Ширина земляного полотна равна 12,0 м, проезжей части 7.0 м, обочин 2,5 м.

Уклон проезжей части – 15‰, обочин – 40‰, уклон верха земляного полотна - 30 ‰.

Крутизна откосов назначена в соответствии с СП 34.13330.2012 исходя из обеспечения устойчивости откосов, незаносимости дороги снегом, обеспечения требований безопасности движения.

Насыпи высотой до 3 метров устраиваются с крутизной откосов 1:4; от 3,0 до 6,0 м – 1:1.5, на трубах – 1:1,5. Внешние откосы выемок в обычных грунтах предусмотрены крутизной 1:1.5, внутренние – 1:4.

На проектируемом участке предусмотрено шесть типов поперечных профилей:

Тип 1а - поперечный профиль применяется при высоте насыпи до 3,0м, с устройством кюветов, ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 15‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Откос имеет заложение 1:4 с обеих сторон. Внутренний откос кювета составляет 1:4, внешний – 1:1,5.

Тип 1б - поперечный профиль применяется при высоте насыпи до 3,0м, с обеспеченным водоотводом. Поперечный профиль аналогичный типу 1а. Без кювета.

Тип 2 - поперечный профиль применяется при высоте насыпи до 3м, в стеснённых условиях и в насыпях высотой более 3м (до 6м), ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 15‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰. Укрепление обочин имеет ширину 2,5м, 0,5м из которых имеет конструкцию дорожной одежды по типу проезжей части. Откос имеет заложение 1:1,5 с обеих сторон. Без кювета.

Тип 3 - поперечный профиль применяется при устройстве выемки до 12м. Ширина проезжей части 7,0м – 2 полосы движения с уклоном от оси 15‰, обочины шириной по 2,5м находятся с обеих сторон от дороги с уклоном от проезжей части 40‰, глубина кювета 0,3м.

Тип 4 - поперечный профиль применяется при высоте насыпи от 6м, до 12м. Откос переменной крутизны. Верхняя часть с заложением 1:1,5, нижняя часть откоса с заложением 1:1,75.

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

2.4 Земляное полотно

Согласно СП 34.13330.2012 район строительства относится к I дорожно-климатической зоне. Согласно п. 7.34 СП 34.13330.2012 высота насыпи на участках дорог, проходящих по открытой местности, по условию снегонезаносимости во время метелей определена по формуле:

$h = h_s + \Delta h$, где

$\Delta h = 0,6$ м для дорог 3 категории;

$h_s = 0,43$ м – расчетная высота снегового покрова ВП5‰, м.

$h = 0,43 + 0,6 = 1,03$ м (по бровке земляного полотна дороги).

Для устройства земляного полотна используются грунты из карьера км 254 влево 3 км и грунты выемки, пригодные для возведения насыпей.

На участках дороги, где ширина существующего земляного полотна не соответствует нормативной и для досыпки верха земляного полотна до проектных отметок, будет выполняться досыпка земляного полотна скальным грунтом.

Также в соответствии с проектной документацией будет возведено земляное полотно с использованием грунтов выемки и нарезки кюветов, применительно на досыпку откосов. Разработка грунтов предусмотрена бульдозером и экскаваторами (емкость ковша 1,5 м³) с транспортировкой до 1 км.

2.5 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды запроектирована, исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории проектируемой дороги, с учётом интенсивности движения и состава автотранспортных средств и требований, предъявляемых к дорожной одежде в отношении прочности, долговечности, морозоустойчивости. Также при разработке конструкции дорожной одежды принимается во внимание наличие строительных материалов.

В составе грузовых автомобилей преобладают автомобили повышенной грузоподъёмности, в связи с этим расчётная нагрузка для расчёта конструкции дорожной одежды назначена 115 кН (11,5 тс).

Существующее покрытие – гравийное.

Конструкция дорожной одежды:

Однослойное покрытие из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона марки II, тип Б толщиной 0,05 м с адгезионной добавкой ДАД-1, на двухслойном основании:

- верхний слой из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, толщиной 0,07 м;

- нижний слой из щебеночно-песчаной смеси С5, обработанной цементом (М-40, F50) методом холодного ресайклинга толщиной 0,20 м; по дополнительному слою из скального грунта крупностью обломков не более 0,2 м с добавлением галечникового грунта существующей дорожной одежды Н=0,52 м (рабочий слой).

Технические требования к смесям С5 нормируются ГОСТ 25607-2009. Толщина слоя асфальтобетона и количество проходов катка определяется на основании акта пробного уплотнения, составленного дорожно-строительной лабораторией и согласованного с представителями строительного контроля Заказчика.

Для устройства подгрунтовки верхнего слоя основания из горячей мелкозернистой пористой асфальтобетонной смеси марки II и покрытия из мелкозернистого плотного асфальтобетона марки II, тип Б предусматривается розлив битума автогудронатором.

Применение холодного ресайклинга представляет собой универсальную технологию содержания и ремонта дорожных одежд, которая может удовлетворить самые разнообразные требования заказчиков.

Схема производства работ по ресайклированию нижнего слоя основания более подробно рассмотрена в технологической карте.

Холодный ресайклинг может производиться "на заводе", когда материал старой дорожной одежды перевозится в центральный отвал, из

которого он забирается для обработки, на пример, смесителем принудительного действия, или "на месте" - с помощью ресайклера. Первый вариант является более дорогим, что отражается в стоимости 1 м³ обработанного материала, прежде всего за счет транспортных затрат, которые при ресайклинге "на месте" отсутствуют.

В проектной документации применяется способ холодного ресайклинга "на месте".

Для улучшения сцепления между связующим веществом и каменным материалом документацией предусмотрено применение адгезионной добавки.

2.6 Искусственные сооружения

Для пропуска воды через автодорогу на участке капитального ремонта трассы устроено 3 водопропускных следующих сечений и размеров:

1. ПК15+40 - железобетонная 2-хочковая диаметром 2х2.00.
2. ПК36+06 - металлическая гофрированная диаметром 1500мм.
3. ПК44+33 - металлическая гофрированная диаметром 1500мм.

В соответствии с табл 3. СП 35.13330.2011 расчетная вероятность превышения паводков принята для труб 2% вероятности превышения. Режим работы – безнапорный.

На основании гидрологических расчетов, определенных материалами гидрологического обследования участка дороги, существующие отверстия искусственных сооружений обеспечивают пропуск расчетных расходов.

Проектные решения и материалы труб приняты для особо суровых климатических условий в соответствии с местными климатическими условиями (среднемесячная температура наиболее холодного месяца (января) в районе строительства ниже минус 20°С и составляет минус 20,7°С. по данным метеостанции г. Братск).

На всех трубах требуется выполнить укрепление входного и выходного оголовков откосов насыпи и русел.

Для предотвращения размывов у трубы запроектировано укрепление на входе и выходе матрацами «Рено» применительно к типовыми проектными решениями. “Укрепление русел, конусов и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб “серии 3.501.1-156.

Предусматривается укрепление откосов и русел насыпей матрацами «Рено» высотой 0,23 м, проволока диаметром 2,7 мм с цинковым покрытием. Матрацы «Рено» в русле укладываются на прослойку из нетканого геотекстиля плотностью 200 г/м² по подготовке из щебня толщиной 0,1 м. Камень для заполнения матрацев должен быть фракции не более 90-120 мм, прочностью на сжатие не менее 900, морозостойкостью не менее F100.

На трубах с уклонами лотка трубы более 20 ‰ для предотвращения размыва русла на выходе, предусматривается устройство ковша размыва с заполнением камнем фр. 10-30

2.7 Примыкания и съезды

Проектной документацией предусматривается ремонт пересечений и примыканий.

В пределах закруглений примыканий предусмотрено устройство асфальтобетонного покрытия по типу новой дорожной одежды на основной дороге.

Для обеспечения безопасности движения на примыкании и съездах предусмотрена установка дорожных знаков, нанесение разметки.

Примыкания запроектированы в соответствии с типовыми проектными решениями 503-0-51.89 "Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне".

На ПК 27+03 устраивается примыкание в п. Зяба по типу 3-В-2, при интенсивности по примыкающей дороге менее 200 авт/сут.

2.8 Организация движения и обустройство дороги

Для организации и безопасности движения, ориентации водителей и пассажиров в пути, проектной документацией предусмотрен комплекс мероприятий согласно требований ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров и направляющих устройств» и СП34.13330.2012.

Для обеспечения безопасности движения и ориентации водителей в пути проектом предусмотрено: установка дорожных знаков, направляющих и ограждающих устройств, разметка проезжей части.

Устанавливаются новые дорожные знаки на металлических стойках. Размеры и форма знаков принята согласно ГОСТ Р 52290-2004. Новые дорожные знаки устанавливаются на присыпных бермах у откосов земляного полотна.

Направляющие устройства представлены пластиковыми сигнальными столбиками по ГОСТ Р 50970-2011, снабжены световозвращающими элементами.

В местах, где заложение откосов насыпи составляет 1:1,5, устанавливается барьерное металлическое ограждение. выполняется по ТУ 5216-001-05765820-2007.

3 Организация строительства

Основной прогрессивный метод организации строительства – поточный, т.е. метод непрерывного и равномерного производства. При реконструкции поточный метод предусматривает выполнение всех строительных работ комплексно-механизированными подразделениями (отрядами); обеспечение их необходимыми материалами, изделиями, полуфабрикатами; передвижение специализированных подразделений непрерывно друг за другом по трассе реконструируемой дороги с установленной средней скоростью потока.

Учитывая природные условия, объемы работ и практический опыт строительства (реконструкции) подобных сооружений, работы предлагаются вести следующими специализированными потоками (отрядами).

3.1 Определение (обоснование) сроков выполнения дорожно-строительных работ

Так как преобладает линейный характер работ, строительство принято производить поточным методом с организацией комплексного потока, состоящего из специализированных звеньев и отрядов. Строители доставляются на трассу автотранспортом.

Направление движения комплексного потока ведется от начала трассы ПК 0+00 к концу ПК 50+00.00.

Общая длина трассы составляет 5046 м.

При составлении линейного календарного графика было учтено технологически возможное совмещение отдельных видов работ по времени. Для организации работ принят следующий режим работ на объекте:

- продолжительность одной смены – 8 час;
- работы производятся в 1 смену в день.

Общая продолжительность ремонта составляет 183 смен (6 месяцев).

Начало ремонта – 1 мая первого года, окончание – 11 сентября этого же года. Потребность строительства в машинах и механизмах приведена в соответствующей ведомости. Рекомендуемые проектом марки и типы машин могут быть заменены эквивалентными по производительности машинами, имеющимися у подрядчика.

4 Организация производства работ

4.1 Подготовительные работы

Все виды работ по капитальному ремонту дороги предусматриваются в существующей полосе отвода, дополнительного отвода не требуется.

В состав подготовительных работ вошли:

- 1) установка временных знаков и ограждений регулирования движения на период производства работ (схема прилагается);
- 2) восстановление и закрепление оси трассы;
- 3) снятие почвенно-растительного слоя (используется в дальнейшем на укреплении откосов и кюветов);
- 4) демонтаж дорожных знаков, сигнальных столбиков и металлического дорожного ограждения;
- 5) киркование существующего асфальтобетонного покрытия на мосту (с автовозкой на свалку).
- 6) Расчистка полосы отвода от кустарника и мелкоколесья;
- 7) Рыхление диких съездов

Восстановление трассы на местности включает в себя следующие работы: выноска углов поворота и пикетов на границу полосы отвода, закрепление вершин углов поворота и створных точек на длинных прямых, разбивка круговых и переходных кривых и закрепление осей искусственных сооружений, проверка отметок существующих реперов, а так же установка новых, выполняется продольное нивелирование всех точек и, по необходимости, на сложных участках снимаются поперечные профили.

Расчистка полосы отвода предусматривает удаление препятствий, мешающих разбивке земляного полотна и производству работ машинами.

При подготовке территории под земляное полотно плодородный слой почвы сдвигается в валы на границе полосы отвода. Снятие ПРС предусмотрено бульдозером. Снятый растительный грунт используется для укрепления откосов насыпи, кюветов и сбросов.

Демонтаж существующих знаков производится непосредственно перед началом работ на каждой рабочей захватке.

Для производства подготовительных работ создается специализированный отряд:

Таблица 8

Рабочие	чел	10
Машинисты	чел	11
Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 79 кВт (108 л.с.)	маш	1
Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства 10 т	маш	1
Агрегаты сварочные передвижные с номинальным сварочным током 250-400 А с дизельным двигателем	маш	1
Бульдозеры при работе на других видах строительства 96 кВт (130 л.с.)	маш	1
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением: до 686 кПа (7 ат), производительность до 5 м ³ /мин	маш	1
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на других видах строительства: 1,25 м ³	маш	1
Автогрейдеры среднего типа 99 кВт (135 л.с.)	маш	1
Грабли кустарниковые навесные (без трактора)	маш	1
Корчеватели-собиратели с трактором 79 кВт (108 л.с.)	маш	1
Оборудование навесное сельскохозяйственное	маш	1
Машины дорожной службы (машина дорожного мастера)	маш	1
Машины поливомоечные 6000 л	маш	1
Мотобур ручной, диаметр сверла 200 мм, глубина сверления до 1 м, мощность двигателя 1,6 кВт	маш	1
Машины бурильно-крановые на автомобиле, глубина бурения 3,5 м	маш	1
Машины бурильные на тракторе 85 кВт (115 л.с.), глубина бурения 3,5 м	маш	1
Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш	2

Продолжительность подготовительных работ показана на линейном календарном графике и составила 16 сменн.

4.2 Земляное полотно

На участках дороги, где ширина существующего земляного полотна не соответствует нормативной и для досыпки верха земляного полотна до проектных отметок, проектной документацией предусмотрена досыпка земляного полотна.

Для устройства земляного полотна используются грунты из карьера км 254 влево 3 км и грунты выемки пригодные для возведения насыпей.

На пучинистых грунтах устраивается рабочий слой толщиной 52 см, который отсыпается скальным грунтом из карьера.

Требуемый коэффициент уплотнения принят в соответствии с табл.22 СП 34.13330.2012 для грунтов рабочего слоя до 1,5м – 0,96, для нижней части насыпи свыше 1,5 до 6м - 0,93.

Коэффициент относительного уплотнения для грунтов земляного полотна от 1.0 до 1.05; для рабочего слоя принят коэффициент 0,90.

Разравнивание грунта в насыпи предусматривается бульдозерами, уплотнение грунта катками на пневмошинах весом 25 т слоем 30 см за 6 проходов.

Для устранения процесса переувлажнения земляного полотна, дорожной одежды и окружающего дорогу рельефа выполняются следующие мероприятия: устройство кюветов у подошвы насыпи; планировка рельефа у подошвы насыпи, с направлением стока воды к искусственным сооружениям.

Для обеспечения организованного отвода поверхностных вод от земляного полотна выполняется нарезка кюветов шириной по дну 0,40 м и устройство сбросов. Укрепление кюветов при продольных уклонах 5-10 % осуществляется засевом трав по слою растительного грунта, при уклонах более 20% производится щебневание дна и засев трав на откосах, а при уклонах более 30% используется укрепление дна и откосов камнем на глубину 20 см

Укрепление кюветов камнем механизированным способом производится по следующей технологии: кювет засыпается камнем. Затем производится уплотнение, которое длится до тех пор, пока не произойдет вдавливание камня на глубину 0.20 м в дно и стенки канавы.

При досыпке откосов существующего земляного полотна, для лучшего сцепления грунта с телом насыпи, производится рыхление откосов существующей насыпи бульдозером – рыхлителем на глубину 30 см. При высоте существующей насыпи более 2-х метров – на откосах нарезаются уступы для обеспечения устойчивости проектируемой насыпи шириной не менее 2,0 м. Уступы высотой не более 1 м и шириной не менее 2 м нарезаются бульдозером, последовательно снизу вверх по откосу в процессе послойной отсыпки насыпи.

Для предохранения земляного полотна от воздействия дождевых и талых вод на участках насыпи, отсыпанных из обычных грунтов устраивается укрепление откосов насыпи и выемки засевом трав по слою растительного грунта толщиной 23 см.

Работы на захватке при отсутствии объездной дороги, ведутся в пределах одной полосы движения, с организацией движения транзитного транспорта по второй полосе.

Сооружение земляного полотна возводится захватками. Работы на захватке ведутся в пределах одной полосы движения, с организацией движения транзитного транспорта в соответствии со схемой организации движения, по второй полосе.

Окончательная планировка поверхности земляного полотна с приданием проектных поперечных уклонов и доуплотнение поверхностного слоя, планировка и укрепление откосов производится сразу после возведения земляного полотна.

Состав отряда, включающий в себя задействованных рабочих и машины приведен в таблице потребности в основных машинах и механизмах и трудовых ресурсах.

Таблица 9 – Земляные работы

Наименование работ	Источники обоснования норм выработки	Ед. изм.	ПК0+0-0-ПК50+00	Производительность машины	Потребное количество		К.заг
					Маш/см	Ма ш	
1	2	3	4	5	6	7	8
Земляные работы							
Разработка грунта 2 группы бульдозером 96 кВт (130 л.с.) с перемещением в насыпь на расстояние до 50 м	E2-1-22	1000 м ²	5302	283,48	18,7	19	0,98
Разработка грунта 1гр. экскаватором емк. ковша 1,6 м ³ с погрузкой в автосамосвалы с перемещением в насыпь	E2-1-9	100 м ³	10523	1159,42	9,07	10	0,90
Планировка откосов выемки, кюветов и дна кюветов механизированным способом в грунтах 2 гр	E2-1-42	100 м ²	16560,5	1509,43	10,97	11	0,99
Планировка верха земляного полотна механизированным способом	E2-1-37.	1000 м ²	90170,5	3636,3	24,79	25	0,98
Уплотнение грунта катками на пневмошинах весом 25т толщиной слоя 35 см за 6 проходов по одному следу	E2-1-31	100 м ³	22226,5	1818,18	12,2	13	0,93
Надвижка грунта 1 группы (растительный грунт) на откосы земляного полотна и кюветы слоем 20 см	E2-1-5	1000 м ²	5985,5	5714	1,04	2	0,52
Укрепление откосов земляного полотна засевом трав по слою растительного грунта с нормой высева 30 кг/га	E2-1-45	100 м ²	52353,5	2352,94	22,2	23	0,96

Устройство кюветов							
Нарезка кюветов механизированным способом с транспортировкой грунта в насыпь, до 50м	E2-1-43	100 м ³	914	333,3	2,7	3	0,91

Продолжительность составила 70 смены.

После отсыпки земляного полотна приступают к дополнительным и планировочным, укрепительным работам. Специализированного отряда на эти работы не требуется, т. к. они выполняются тем же отрядом, что и для отсыпки земляного полотна.

4.3 Дорожная одежда

Конструкция дорожной одежды – Однослойное покрытие из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона марки II, тип Б толщиной 0,05м с адгезионной добавкой ДАД-1, на двухслойном основании: верхний слой из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, толщиной 0,07м, нижний слой из щебеночно-песчаной смеси С5, обработанной цементом (М-40, F50) методом холодного ресайклинга толщиной 0,20м

Схема производства работ по ресайклированию нижнего слоя основания более подробно рассмотрена в технологической карте.

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

1. Устройство нижнего слоя основания из щебеночной смеси С-5, обработанной цементом (М-40, F50);
2. На слой основания производится розлив битумной эмульсии для увеличения сцепления с вышележащим слоем;
3. Устройство верхнего слоя из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, толщиной 0,07м;
4. Розлив битумной эмульсии с расходом 0,4л/м²;
5. Устройство верхнего слоя покрытия покрытие из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона марки II, тип Б толщиной 0,05м с адгезионной добавкой ДАД-1;
6. Устройство присыпных обочин из щебеночной смеси С-5;

При проведении работ по укладке слоёв асфальтобетонного покрытия, обеспечиваются следующие показатели равномерности температуры за асфальтоукладчиком.

Разность температур температурного профиля укладываемого асфальтобетонного покрытия, измеренного на расстоянии 0,3-1,0 м от плиты асфальтоукладчика составляет не более 10°C.

Температурный профиль покрытия определяется с целью контроля температурного расслоения асфальтобетонной смеси с целью недопущения неравномерности уплотнения верхних слоёв асфальтобетонного покрытия.

Температурный профиль покрытия может определяться с использованием бесконтактных термометров, а так же тепловизоров с погрешностью до 3°C.

Измерение температурного профиля асфальтобетонного покрытия производится на расстоянии от 0,3 до 1,0 м от плиты асфальтоукладчика.

Разность температур профиля определяется как разница между наиболее низким и наиболее высоким значением измерения температуры укладываемого покрытия.

В случае, если разность температур составляет более 10°C, организация, осуществляющая укладку, должна принять меры по устранению температурного расслоения асфальтобетонной смеси. В случае выявления сегрегации более 15%, укладка слоя должна быть приостановлена, а участок покрытия должен быть заменён на новый, соответствующий вышеуказанным требованиям.

При прекращении укладки асфальтобетонной смеси на достаточно длительный период, подготавливается конец уложенной полосы к устройству поперечного стыка для последующего её продолжения.

Устраивается простой стык. Для этого по всей ширине уложенной полосы делается вертикальный срез в конце полосы. При этом не повреждается покрытие, которое остаётся до линии стыка.

Укатку уложенной полосы до линии стыка производится обычным способом. Катки уплотняют смесь непосредственно до линии стыка. Для качественного выполнения этой операции в конце полосы укладываются доски для схода катка. Толщина досок равна толщине уплотнённого слоя, их ширина соответствует ширине вальца катка.

Если по уложенному слою осуществляется движение транспорта, то его кромку подготавливают к устройству поперечного клинового стыка. В этом случае вырабатывается вся смесь, находящаяся в приёмном бункере.

По линии поперечного стыка смещается асфальтобетонная смесь в сторону от уложенного слоя, формируется вертикальная кромка уложенной полосы. Затем на основание укладывается бумага, к поверхности которой смесь не прилипает. Полоса бумаги составляет 120 см. На неё лопатой набрасывается ранее отодвинутая смесь и формируется клиновой скат с помощью шаблона и граблей.

Для создания качественного продольного стыка предварительно срезается недоуплотнённая часть кромки ранее уложенной асфальтобетонной

полосы. Эту операцию выполняется швонарезчиком. После этого срез обрабатывается горячим битумом.

Для обеспечения требуемого уплотнения смеси, её уровень над стыком превышает поверхность соседней полосы на величину, равную 0,2-0,3 см на 1 см толщины укладываемого слоя.

Уплотнение стыка начинают с «горячей» полосы с небольшим наездом на «холодную» полосу на расстояние 15-20 см. Под этим воздействием смесь подаётся в сторону стыка до тех пор, пока уровень только что уложенной полосы не сравняется с уровнем соседней

Асфальтобетонные смеси следует уплотнять непосредственно после укладки, начиная с той максимально возможной температуры, при которой она не сдвигается под воздействием катков. Особенно это важно при устройстве тонких слоёв и в неблагоприятных погодных условиях, т.к. с повышением начальной температуры смеси увеличивается время ее уплотнения.

Толстые слои дольше сохраняют рациональную температуру по условиям их уплотнения.

Таблица 10

Тип асфальтобетонной смеси	Рекомендуемая температура уплотнения, °С		Рациональный температурный режим уплотнения слоя на различных этапах, °С		
	начальная	критическая	предварительном	промежуточном	заключительном
Б	120-140	70-75	от 125-130 до 105-110	от 105-110 до 85-90	От 85-90 до 70-75

Требуемое качество работ по уплотнению асфальтобетонной смеси может быть обеспечено только при выполнении минимально необходимой общей работы катков (число проходов) и при соблюдении рационального температурного режима смеси на каждом этапе уплотнения:

предварительном, промежуточном и заключительном (таблица).

На смеси с высокой температурой каток будет «тонуть», образуя волны и трещины, а укатка остывшей смеси будет неэффективной.

На эффективность уплотнения оказывает влияние соотношение толщины укладываемого слоя и максимального размера зёрен заполнителя смеси. Если толщина слоя меньше полутора максимальных размеров зёрен смеси, то достичь требуемой плотности практически невозможно. Кроме того, поверхность слоя будет иметь неоднородную текстуру вследствие того, что выглаживающая плита асфальтоукладчика будет «тащить» за собой крупные зерна, образуя при этом продольные борозды.

Катки статического действия должны двигаться со скоростью 1,5-5 км/ч. При выполнении первых проходов принимается минимальная скорость движения 1,5-2,0 км/ч, на промежуточном этапе уплотнения – 3-5 км/ч и на заключительном – 2-3 км/ч.

Катки вибрационного действия могут работать в трёх режимах: в режиме статического воздействия на уплотняемый материал (вибраторы отключены), в

режиме комплексного воздействия (один валец оказывает на материал статическое воздействие, а второй - вибрационное) и в вибрационном режиме (вibrаторы на обоих вальцах включены).

Рекомендуемые скорости виброкатков: на начальном этапе уплотнения – 3-5 км/ч, на промежуточном – 4-6 км/ч.

Начинать производство работ в дождливую погоду запрещено. Если прогноз погоды метеослужбы не оправдался и в процессе работы имеют место дождевые осадки, то возможны различные варианты производства работ.

При устройстве верхних слоёв АБ покрытий работы следует приостановить, вернуть смесь на завод для её регенерации и последующего использования в менее ответственных слоях.

При устройстве нижних слоёв покрытий и оснований, если дождь морозящий, поверхность нижележащих слоёв обработана вяжущим материалом и не имеет «водяных блюдец», то строительство можно продолжить. При этом следует организовать быструю разгрузку самосвалов и сразу же после укладки производить уплотнение слоя. При кратковременном дожде, смесь следует оставить в самосвале под пологом и производить её укладку после того, как поверхность основания просохнет естественным образом или будет просушена специальным оборудованием.

При транспортировании смеси в неблагоприятных условиях производства работ (холодное время, значительное расстояние перевозки) она теплоизолируется: укрывается утеплителем, а кузов самосвала оборудован обогревом выхлопными газами. Для равномерного обогрева кузова в зазорах двойного днища и бортов устраивается лабиринт, препятствующий проходу газов по кратчайшему пути к выхлопному отверстию.

Таблица 11 – Дорожная одежда

Наименование работ	Источник обоснования норм выработок	Ед. изм.	ПК0+00-ПК50+00	Производительность машин	Потребное количество		К.заг
					Маш/см	Маши	
1	2	3	4	5	6	7	8
Дорожная одежда							
Устройство нижнего слоя основания из щебеночно-песчаной смеси С5, обработанной цементом (М-40, F50) методом холодного ресайклинга толщиной 0,20м							
Очистка существующего покрытия от пыли и грязи универсальной машиной	§Е20-2-26	100 м ²	43135	26666,6	1,61	2	0,80
Подвозка ЦПС автосамосвалами КамАЗ-55111	Расчет	100 м ³	12060	74,8	10,69	11	0,97
Распределение и профилирование слоя	Расчет	100 м ²	43135	7270	5,93	6	0,98

щебня толщиной 6 см автогрейдером ДЗ-122 за 6 проходов по ширине дороги при рабочем ходе в одном направлении:							
Подкатка распределенного слоя щебня самоходным вибрационным катком BW 216 за 4 прохода по одному следу:	Расчет	100 м ²	43135	5330	8,09	9	0,89

Продолжение таблицы 11

Подвозка цемента М400 цементовозом в количестве 5% от массы регенерируемого слоя толщиной 20 см	Расчет	т	1100	65,6	16,76	17	0,98
Подвозка воды универсальной машиной КО 806-06 на расстояние 10 км	Расчет	100 м ³	585	35,2	16,61	17	0,98
Ресайклинг существующей дорожной одежды с выравнивающим слоем на общую толщину 20 см с одновременным измельчением, подачей водоцементной суспензии	Расчет	100 м ²	43135	4600	9,37	10	0,93
Подкатка разрыхленного сфрезерованного укрепленного материала между колесами ресайклера катком BW 161 АС за два прохода по 1 следу:	Расчет	100 м ²	43135	17400	2,47	3	0,82
Профилирование поверхности прикатанного слоя дорожной одежды автогрейдером ДЗ-122 за 8 проходов по всей ширине дороги при рабочем ходе в одном направлении:	Расчет	100 м ²	43135	7270	5,93	6	0,98
Уплотнение сфрезерованного слоя катком BW 161 АС за 6 проходов	Расчет	100 м ²	43135	2500	17,25	18	0,95
Распределение воды универсальной машиной КО 806-06 по поверхности готового основания из расчета расхода воды 0,8	Расчет	100 м ³	28,35	35,2	0,80	1	0,80

л/м							
Уплотнение увлажненного основания катком для предотвращения образования волосяных трещин за 2 прохода по одному следу	Расчет	100 м ²	43135	11100	3,88	4	0,97
Устройство верхнего слоя основания из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, толщиной 0,07м							

Продолжение таблицы 11

Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой КДМ-130	§E20-2-26	100 м ²	43135	26666,6	1,61	2	0,80
Подгрунтовка основания битумом	§E17-5	1т	34,51	30,76	1,12	2	0,56
Укладка пористой горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси укладчиком SUPER 1800	расчёт	100 м ²	43135	6153,8	7,51	8	0,93
Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-120AD за 4 прохода по одному следу	§E17-7	100 м ²	43135	3076,92	14,01	15	0,93
Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-164AD за 6 проходов по одному следу	§E17-7	100 м ²	43135	2666,6	16,17	17	0,95
Устройство верхнего слоя покрытия из горячего мелкозернистого плотного асфальтобетона марки II, тип Б, толщиной 0,05м							
Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой КДМ-130	§E20-2-26	100 м ²	43134,84	26666,6	1,61	2	0,80
Подгрунтовка основания битумом	§E17-5	1т	12,94	30,76	0,42	1	0,42
Укладка плотной горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси укладчиком SUPER 1800	расчёт	100 м ²	43134,84	6153,8	7,30	8	0,91
Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-120AD за 5 прохода по одному следу	§E17-7	100 м ²	43134,84	2666,6	16,17	17	0,95
Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-164AD за 9 проходов по одному следу	§E17-7	100 м ²	43134,84	1739,13	24,80	25	0,98

Устройство присыпных обочин из ЩПС С5 толщиной 0,32 м							
Устройство укрепления обочин из щебеночной смеси, h=0,32м	§Е17-25	100 м ²	21927	2857,14	7,67	2	0,93

Продолжительность составила 40 смен.

4.4 Искусственные сооружения

Водопропускная ж/б труба на ПК 15+40, через р. Бол.Сурупцева.

Круглая ж/б труба диаметром 2х2,00 м, высота насыпи по профилю 4,32 м., уклон лотка трубы 12‰. По результатам обследования, в целом состояние трубы – удовлетворительное, требуется замена оголовков, заделка швов. Состояние звеньев трубы – удовлетворительное. В следствии увеличения высоты насыпи, проектной документацией предусмотрено удлинение трубы.

Для железобетонной трубы применены типовые конструкции Серии 3.50.1-144. «Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные железных и автомобильных дорог». Новые звенья трубы запроектированы применительно к Выпуску 0-3. Трубы водопропускные железобетонные круглые с плоским опиранием северного исполнения для железных и автомобильных дорог.

Оголовочная часть трубы – применительно к Выпуску 0-4 «Трубы водопропускные железобетонные круглые для автомобильных дорог в обычных климатических условиях».

Предлагаемые виды работ:

1. Ремонт ж/б звеньев бетонными смесями Етасо.
2. Удлинение трубы на входе и выходе ж/б звеньями.
3. Устройство входного и выходного оголовков.
4. Заделка швов паклей пропитанной битумом и цементным раствором.
5. Укрепление откосов насыпи матрацами «Рено».
6. Укрепление русел матрацами «Рено».

Водопропускные металлические гофрированные трубы Д-1,5 м на ПК36+06, ПК44+33, ПК53+52,.

По результатам обследования у труб состояние удовлетворительное. В следствии увеличения высоты насыпи, проектной документацией предусмотрено удлинение труб.

Новые звенья трубы запроектированы по типовому проекту серии 3.501.3-183.01. “Трубы водопропускные круглые из гофрированного металла для железных и автомобильных дорог”.

Предлагаемые виды работ:

1. Удлинение трубы на входе и выходе .
2. Устройство экрана из листов металлических гофрированных.
3. Устройство лотка внутри трубы из бетона.
4. Укрепление откосов насыпи матрацами «Рено».
5. Укрепление русел матрацами «Рено».

Капитальный ремонт моста на проектируемом участке не предусмотрен.

Монтаж конструкций производится автокраном с помощью канатов. С целью обеспечения сохранности трубы, сразу после ее возведения производится засыпка ее грунтом на высоту 0,5 м над ее верхом. Непосредственно перед сборкой трубы обязательно проводится проверка состояния цинкового покрытия всех элементов трубы с оформлением результатов актом. Элементы с повреждениями, недостаточной толщиной или дефектами покрытия должны отбраковываться. Установка в сооружение отбракованных элементов запрещается. Строповка металлических конструкций труб в обхват должна производиться пеньковым канатом во избежание повреждения цинкового покрытия и обмазочной гидроизоляции.

Сборка труб из гофрированного металла производится по подробной инструкции, прилагаемой к комплекту элементов трубы, поставляемых фирмой производителем. Монтаж трубы с болтовыми стыками внахлестку осуществляется из секций, предварительно собираемых из отдельных элементов на монтажной площадке. Сборка и укрупнение элементов производится до габаритов, удобных для перевозки (2 – 4 листа). Способ монтажа из секций и укрупнённых элементов (в районах с расчётной минимальной температурой наружного воздуха ниже минус 40°) является основным. Верхняя поверхность тщательно уплотненного основания устраивается по кривой для создания соответствующего строительного подъема трубы с учетом продольного уклона лотка.

Для улучшения контакта между гофрами и основанием поверхность разрыхляется при помощи грабель и лопат.

Предварительно собранные на полигоне секции устанавливаются в проектное положение сразу после подъема с транспортных средств.

Для предотвращения поперечных деформаций трубы во время производства работ по засыпке необходимо предусмотреть ее усиление горизонтальными и вертикальными распорками, которые крепятся к продольным брускам. Распорки устанавливать через 2.5-3 м.

Материал подушки и грунт засыпки должен соответствовать требованиям п.5.5.1, п.5.5.2 ОДМ 218.2.001-2009.

Материал засыпки должен быть не коррозийным и не содержать мерзлых комьев, корней, растительного покрова, мусора или органического материала.

Для ремонта круглых водопропускных труб создается следующий отряд:

Таблица 12

Рабочие	чел	9
Машинисты	чел	14
Краны на автомобильном ходу при работе на других видах строительства 10 т	маш	1
Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства до 16 т	маш	1
Краны на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш	1
Краны на пневмоколесном ходу при работе на других видах строительства 25 т	маш	1
Лебедки электрические тяговым усилием до 31,39 кН (3,2 т)	маш	1
Автопогрузчики 5 т	маш	1
Электростанции передвижные 4 кВт	маш	1
Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 ат), производительность до 5м3/мин	маш	1
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 0,5 м3	маш	1
Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на других видах строительства 1 м3	маш	1
Бульдозеры при работе на других видах строительства 79кВт(108л.с.)	маш	1
Бульдозеры при работе на других видах строительства 96 кВт (130 л.с.)	маш	1
Вибратор глубинный	маш	1
Автогрейдеры среднего типа 99 кВт (135 л.с.)	маш	1
Катки дорожные прицепные на пневмоколесном ходу 25 т	маш	1
Котлы битумные передвижные 400 л	маш	1
Дрели электрические	маш	2
Агрегаты сварочные двухпостовые для ручной сварки: на тракторе 79 кВт (108 л.с.)	маш	2
Трамбовки пневматические при работе от передвижных компрессорных станций	маш	1
Автомобиль-самосвал, грузоподъемность до 10 т	маш	1

Продолжительность ремонта труб составила 41 смену.

4.5 Разработка технологических карт на выполнение отдельных видов дорожно-строительных работ

Устройство выравнивающего слоя из горячей асфальтобетонной смеси укладчиком Super 1800, при реконструкции дорог.

Область применения

Технологическая карта предназначена для использования при разработке проектов производства работ и организации труда.

В технологической карте предусмотрено устройство выравнивающего слоя шириной 7 м и толщиной 7 см из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, асфальтоукладчиком SUPER 1804, оборудованном выравнивающей плитой с вибробрусом и прессующими планками. Устройство выравнивающего слоя производится с использованием автоматики нивелирования, работающей по копирной струне.

С целью пропуска транзитного транспорта устройство слоя осуществляется двумя полосами шириной 3,50 м.

Темп укладки составляет 200 м в смену. Для обеспечения указанной скорости укладки асфальтобетонный завод должен быть оснащен смесительной установкой производительностью 400 т горячей высокопористой песчаной асфальтобетонной смеси в смену.

При работе с асфальтосмесительными установками других типов иной производительности длина сменной захватки L (м) может быть определена по формуле:

$$L = \frac{Q}{g},$$

где Q - сменная производительность смесительной установки, т; g - расход асфальтобетонной смеси на 1 погонный метр покрытия, т.

Во всех случаях применения технологической карты необходима ее привязка к конкретным условиям производства работ.

Указания по технологии производства работ

Выравнивающий слой устраивается в сухую погоду при температуре воздуха весной и летом не ниже +5°C, осенью - не ниже +10°C.

Асфальтобетонная смесь должна отвечать требованиям ГОСТ 9128-2009 “Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия” /4/.

До начала работ слоя асфальтобетонного покрытия должен быть полностью устроен слой основания (освидетельствован и принят технической инспекцией), а также произведены разбивочные работы с

Технологической картой предусмотрено выполнение следующих работ:

- очистка основания от грязи и пыли;
- подгрунтовка основания битумом;
- укладка асфальтобетонной смеси и ее начальное уплотнение;
- окончательное уплотнение асфальтобетонной смеси.

Очистка основания от грязи и пыли.

Очистка основания от грязи и пыли осуществляется механической щеткой КДМ-130. В начале рабочей смены производится очистка всей дневной захватки за 2-3 прохода по одному следу. Если этих мер недостаточно, основание промывают водой с помощью поливомоечной машины и полностью просушивают.

При движении транзитного транспорта в зоне производства работ непосредственно перед выполнением подгрунтовки повторно очищается полоса основания, подлежащая подгрунтовке, на величину полосы укладки с запасом 5-6 м.

Подгрунтовка основания битумом.

Подгрунтовка основания проводится непосредственно перед укладкой асфальто-бетонной смеси только на полосе укладки на всю ее длину с запасом 2-3 метра.

Подгрунтовка производится жидким или разогретым вязким битумом из расчета 0,2-0,3 л/м². Температура битума должна составлять 130-1500С для марок БНД40/60, БНД60/90, БНД90/130, БН60/90 и БН90/130; 110-1300С для марок БНД130/200, БНД200/300, БН130/200 и БН200/300.

Подгрунтовка основания производится автогудронатором. В процессе разлива последний должен двигаться посередине полосы разлива на

установленной скорости плавно, без остановок и рывков. Битум должен равномерно покрывать поверхность основания, без пропусков и скоплений.

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

При движении транзитного транспорта в зоне производства работ подгрунтовка основания производится непосредственно перед укладкой асфальтобетонной смеси только на полосе укладки на всю ее длину с запасом 2-3 м. Не рекомендуется устраивать подгрунтовку на всей дневной захватке, так как это ухудшит условия движения транзитного транспорта и приведет к потере части битума подгрунтовки.

Укладка асфальтобетонной смеси и ее начальное уплотнение

Укладка асфальтобетонной смеси и ее начальное уплотнение производится укладчиком Super 1800 фирмы Vogel полосами шириной 3,5 м. (рис.)

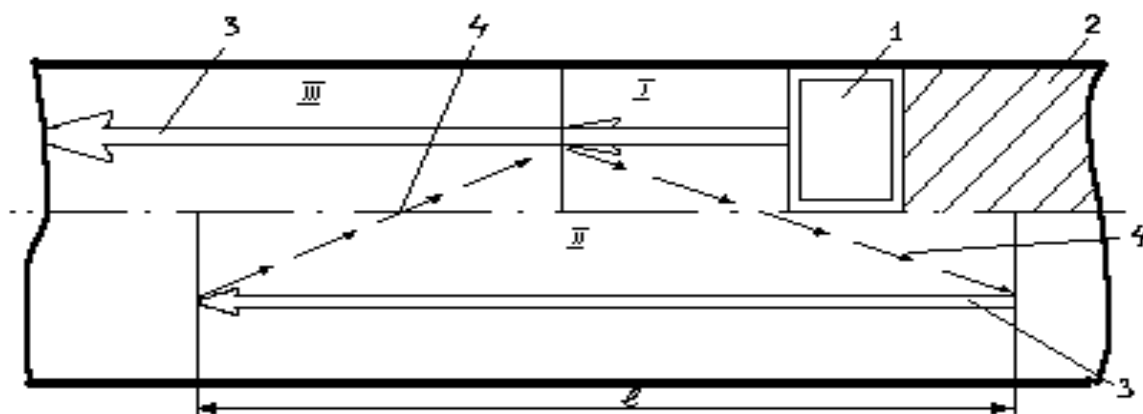


Рис. 3.. Схема движения асфальтоукладчика. I, II, III - порядок укладки покрытия; 1 - асфальтоукладчик; 2 - уложенная асфальтобетонная смесь; 3, 4 - соответственно рабочий и холостой ход укладчика; l - длина полосы укладки

Длина полосы укладки выбирается такой, чтобы к моменту устройства смежной полосы кромка слоя на уложенной и уплотненной полосе имела температуру 60-70°C.

Перед началом работы устанавливаются дорожные знаки ограждения участка так, чтобы по полосе, смежной с полосой укладки, осуществлялся пропуск транзитного транспорта.

Ручные инструменты разогреваются на передвижной жаровне. Рабочий орган укладчика устанавливают в положение, соответствующее проектному поперечному профилю, и регулируют на требуемую толщину укладки материала. Устройство автоматики нивелирования приводят в

соприкосновение с копирной струной. Включают нагрев вибробруса асфальтоукладчика и примерно через 5 минут подают к нему горячую смесь. Спустя еще 5 минут начинают движение укладчика до тех пор, пока брус на 3/4 ширины не уложит горячий материал. Затем останавливают машину и дают прогреться рабочим органам от укладываемого материала в течение 5 минут. После выполнения указанных операций обеспечивается равномерная структура укладываемого покрытия.

Температура асфальтобетонных смесей при должна соответствовать требованиям ГОСТ 9128-2009 “Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон . Технические условия” /4/.

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

Автомобиль-самосвал со смесью подают задним ходом к асфальтоукладчику до касания колесами упорных валиков. Смесь выгружают в бункер, при этом самосвал перемещается укладчиком. Кузов очищают от остатков смеси лопатой с удлиненной ручкой.

Для получения непрерывной и ровной полосы смесь к укладчику следует подавать равномерно. При кратковременных перерывах в доставке материала укладчик останавливают, оставляя часть асфальтобетонной смеси в бункере до подхода следующего автомобиля-самосвала.

Скорость передвижения укладчика устанавливается в зависимости от особенностей смеси, темпа ее подвоза и погоды.

При устройстве продольного шва сопряжения внутренний край полосы, смежной с укладываемой, при остывании ниже 60-70°С разогревается передвижным обогревателем или, в случае небольшого объема работ, на нее укладывают валик горячей смеси на ширину 15-20 см, который убирают по мере приближения асфальтоукладчика. Прогретый край полосы обмазывают жидким или разогретым вязким битумом, затем производится укладка асфальтобетонной смеси.

После прохода асфальтоукладчика производят операционный контроль качества и устраняют выявленные дефекты: заполняют образовавшиеся пустоты, удаляют излишки смеси на краях полосы, устраняют неровности поверхности, задиры. При необходимости корректируют установку рабочих органов асфальтоукладчика для получения проектного поперечного уклона и заданной толщины слоя.

Ровность покрытия контролируется рейкой, укладываемой вдоль и поперек полосы сразу после прохода укладчика. При недостаточной ровности покрытия проверяют работу системы автоматического

нивелирования и качество установки копирной струны, добиваясь требуемых показателей.

Асфальтоукладчик SUPER 1800 оборудован выглаживающей плитой с вибробрусом и прессующими планками, которые включаются автоматически во время укладки. Совместная работа этих устройств обеспечивает начальное уплотнение смеси до коэффициента уплотнения 0,85-0,90.

В конце рабочего дня и при длительных перерывах в работе устраивают рабочий шов. Поперек полосы устанавливают брус (доску) сечением, равным толщине укладываемого слоя в плотном состоянии, и закрепляют металлическими штырями. Смесь укладывают до бруса и уплотняют катками. За брусом делают съезд для уплотняющих машин из переносных аппарелей или асфальтобетонной смеси. При возобновлении работ брус снимают, ликвидируют устроенный съезд, торец полосы прогревают нагревателем или горячей смесью, обмазывают горячим битумом и вновь начинают укладку.

Окончательное уплотнение асфальтобетонной смеси

Окончательное уплотнение слоя осуществляется катками BW-120AD и BW-164AD фирмы BOMAG. (жесткобарабанные, вибрационные катки массой, соответственно 2,6 т и 9,8 т).

Для эффективного уплотнения смеси катки начинают работу непосредственно после прохода асфальтоукладчика. Температура смеси в начале уплотнения должна соответствовать требованиям СП 78.13330.2012 (100-130°C).

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

Первые проходы выполняются катком BW-120AD с выключенным вибратором, который включают после 2-х проходов по одному следу. Дальнейшее уплотнение проводят катком BW-164AD с включенным вибратором.

Скорость легкого катка в начале уплотнения не должна превышать 1,5-2 км/ч, затем ее увеличивают до 3 км/ч. Рабочая скорость катка BW-164AD составляет 3 км/ч.

Движение катков должно быть плавным, без рывков, ведущими вальцами вперед по ходу работ. Недопустимо останавливать катки на уплотняемой полосе. При вынужденных остановках катки отводят на укатанную остывшую полосу.

Вальцы катков при работе периодически смазывают водно-керосиновой эмульсией (1:1) или водным 1%-ным раствором соапстока.

Ориентировочно число проходов катка BW-120AD по одному следу - 5-6, катка BW-164AD - 8-10. Точное количество проходов по одному следу устанавливается методом пробной укатки.

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

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

Техника безопасности при производстве работ

До начала работ по устройству выравнивающего слоя участок работ ограждается дорожными знаками, движение автотранспорта направляется на свободную от производства работ полосу. Расстановка дорожных знаков производится согласно ВСН 34-84 “Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ”/3/.

В ночное время устраивается освещение участка работ согласно ГОСТ12.1.046-85, все самоходные машины и механизмы выполняют работы с включенными габаритными огнями.

Рабочие и механизаторы обеспечиваются спецодеждой, обувью, рукавицами и сигнальными жилетами.

К эксплуатации строительно-дорожных машин допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие обучение и имеющие удостоверение на право управления машинами установленного образца, знающие требования безопасного проведения работ.

На машинах и механизмах не должно быть посторонних предметов, а в зоне работы машин - посторонних лиц. Моторные катки, применяемые для укатки асфальтобетонных покрытий, должны быть исправны, иметь навес над рабочим местом машиниста и оборудование для смазки вальцов. Смазка последних вручную запрещается. На уклонах следует двигаться только на I передаче. Переключение передач на подъеме или спуске производится только при заторможенном катке.

Движение автомобилей-самосвалов в зоне укладки асфальтобетонной смеси разрешается только по сигналу приемщика смеси; перед началом

движения водитель обязан подать звуковой сигнал. Открывать задний борт самосвала при выгрузке смеси в бункер укладчика необходимо специальным металлическим крючком, а сама выгрузка производится только после полной остановки асфальтоукладчика. При этом машинист последнего дает предупредительный сигнал, а рабочие удаляются на расстояние не менее 1 м от боковых стенок бункера. Кузов автомобиля-самосвала очищают от остатков смеси, стоя на земле, специальной лопатой или скребком с удлиненной ручкой.

В процессе работы расстояние между самоходными машинами и механизмами должно быть не менее 5 м. При меньшей дистанции проход между катками и другими движущимися машинами запрещается.

Не допускается очищать от остатков смеси крылья приемного бункера во время движения асфальтоукладчика, а также исправлять дефекты покрытия перед движущимся катком.

При производстве работ по устройству асфальтобетонных слоев запрещается: находиться посторонним лицам в зоне действия рабочих органов; входить на площадку управления до полной остановки машины; регулировать работу уплотняющих органов; оставлять без присмотра машины с работающими двигателями; ремонтировать шнеки, питатели и другие механизмы.

При перерывах в работе на 6 и более часов асфальтоукладчики и катки необходимо очистить, установить в один ряд и затормозить. С обеих сторон колонны машин следует ставить ограждения с красными сигналами: днем - флажками, ночью - фонарями.

При ручном исправлении дефектов и укладке смеси расстояние переноса асфальтобетонной смеси лопатами не должно быть более 8 м. При большем расстоянии пользуются носилками или тачками.

Инструмент, применяемый для отделки асфальтобетонного покрытия, должен быть подогрет на передвижной жаровне. Разогревать инструмент на кострах запрещается.

Сторожу, охраняющему машины, запрещается находиться на рабочих местах машинистов, а также сидеть сзади и спереди вальцов катков.

Рабочие, занятые на укладке асфальтобетонных покрытий и оснований, должны поверх спецодежды надевать сигнальные жилеты.

Указания по организации труда

Работы по устройству выравнивающего слоя из горячей высокопористой песчаной асфальтобетонной смеси выполняются в одну смену бригадой следующего состава: машинист асфальтоукладчика 6 разряда

– 1; машинисты моторных катков 6 разряда – 2; асфальтобетонщики (5 разряда – 1, 4 разряда – 1, 3 разряда – 3, 2 разряда – 1 и 1 разряда – 1).

В состав бригады так же включают машиниста поливомоечной машины 4 разряда, машиниста автогудронатора 5 разряда и помощника машиниста 4 разряда.

Работы по устройству слоя проводятся в течение всей смены, по мере подвоза смеси с асфальтобетонного завода, производительность которого определяет величину сменной захватки (рис.3.2).

Работы по устройству выравнивающего слоя проводятся попеременно на одной из полос движения. По другой полосе в это время осуществляется пропуск транзитного транспорта.

В начале смены расставляются необходимые дорожные знаки, ограждающие место производства работ и направляющие движение на одну из полос. Выполняется очистка всей дневной захватки от грязи и пыли. Подгрунтовка основания производится только на полосе производства работ, на которой начинают укладку смеси. Уложив смесь на величину полосы укладки, асфальтоукладчик перемещают вперед на 10-15 м, освобождая полосу для уплотнения катками.

По окончании уплотнения переставляют дорожные знаки, направляя движение транспорта на устроенный участок. Перемещают технику на смежную полосу и последовательно очищают основание, подгрунтовывают его, укладывают и уплотняют выравнивающий слой на этой полосе.

Перемещаясь таким образом по смежным полосам каждый раз на величину полосы укладки устраивают выравнивающий слой на всей дневной захватке.

Доставленная к месту работ асфальтобетонная смесь укладывается машинистом асфальтоукладчика и асфальтобетонщиком 3 разряда. Машинист асфальтоукладчика управляет машиной, регулирует подачу смеси к шнеку, следит за работой трамбуемого бруса и температурой выглаживающей плиты. Асфальтобетонщик находится у приемного бункера, подает сигнал на подход автомобилей-самосвалов, визуально оценивает качество смеси. В конце рабочей смены он помогает машинисту очищать укладчик.

Остальные асфальтобетонщики следуют за укладчиком и окончательно обрабатывают поверхность слоя, кромки, швы, устраняют дефекты.

Асфальтобетонщик 5 разряда является старшим в бригаде и отвечает за общее качество работ. Он принимает участие в обработке поверхности слоя, проверяет качество асфальтобетонной смеси, подготовку основания, контролирует толщину устраиваемого слоя и регулирует положение

выглаживающей плиты укладчика, наблюдает за режимом уплотнения асфальтобетона, дает указания об устранении дефектов.

Асфальтобетонщик 4 разряда контролирует ровность покрытия и поперечные уклоны, заделывает шов сопряжения полос.

Асфальтобетонщики 3, 2 и 1 разряда обрубают и обрабатывают кромки покрытия в местах сопряжения, прогревают края полос, смазывают их горячим битумом и выполняют другие работы.

Машинисты моторных катков выполняют работы по уплотнению асфальтобетонной смеси. Вначале уплотнение производится катком BW-120AD, окончательное уплотнение - BW-164AD.

Подготовка машин к работе, заправка горюче-смазочными материалами и уход осуществляется: катков - вначале смены, когда еще не создан необходимый фронт работ для укладки, укладчик - в конце смены, когда прекращается подвоз смеси и проводятся работы по уплотнению уложенной асфальтобетонной смеси.

Последний автомобиль-самосвал со смесью должен уходить с асфальтобетонного завода с таким расчетом, чтобы он прибыл к месту работ не позднее чем за 30 минут до конца смены.

Основные технико-экономические показатели

Трудоемкость работ: - на захватку длиной 200 м	28,57 чел/ч
- на 1000 м ² слоя	20,41 чел/ч
Затраты машинного времени: - на захватку длиной 200 м	13,69 маш/ч
- на 1000 м ² слоя	9,78 маш/ч.
Средний разряд рабочих	4.

Материально-технические ресурсы, машины, оборудование, инвентарь

А. Основные материалы

Наименование материала	Единица измерения	Потребное количество	
		на 1000 м ²	на захватку длиной 200 м
1. Битум для подгрунтовки основания	т	0,30	0,42
2. Смесь асфальтобетонная горячая высокопористая песчаная	т	285,71	400

Б. Машины, оборудование, инвентарь

Таблица 13

№	Наименование	Количество
1	Асфальтоукладчик Super 1800	1
2	Каток самоходный гладковальцовый вибрационный BW-120 AD	1
3	Каток самоходный гладковальцовый вибрационный BW-164 AD	1
4	Механическая щетка	1
5	Автогудронатор	1
6	Рулетка или лента ЛЗ-20 в комплекте	1
7	Рейка трехметровая в комплекте со щупом и уровнем	1
8	Нивелир	1
9	Нивелирные рейки	2
10	Лом	1
11	Топор	1
12	Кувалды	2
13	Лопата штыковая	5
14	Лопата подборочная	5
15	Шнур разбивочный длиной 150-200 м	1
16	Мерник толщины слоя или стальная линейка	1
17	Комплект стоек с оборудованием для натяжения копирной струны	1

Б. Машины, оборудование, инвентарь

№	Наименование	Количество
18	Струна копирная	1000 м

19	Термометр	1
20	Уклономер	1
21	Грабли металлические	3
22	Разравниватель деревянный	3
23	Жаровня для ручного инструмента передвижная	1
24	Комплект упорных брусьев со штырями	1
25	Костыли или штыри для разбивочных работ	10
26	Ведро	2
27	Знаки дорожные в комплекте	1
28	Нож перочинный	1
29	Комплект канцелярских принадлежностей	1
30	Карандаш для записи по дереву	1
31	Приспособление для обрубки кромки покрытий	1
32	Ручная трамбовка	1
33	Утюг металлический	1
34	Лопата на удлиненной ручке	1
35	Черпак	1
36	Передвижной вагончик	1
37	Бачок для воды	1
38	Аптечка медицинская	1

Примечания: 1. Температура асфальтобетонной смеси в начале уплотнения должна быть не ниже 100 °С без ПАВ и 80 °С с добавками ПАВ. 2. Коэффициент уплотнения через 1-3 суток после устройства конструктивного слоя должен быть не ниже 0,98. 3. Качество асфальтобетона определяют по показателям кернов в трех местах на 7000 м² слоя.

Технологическая карта Регенерация дорожной одежды методом холодного ресайклинга с применением ресайклера WR 2500

Область применения

Технологическая карта разработана на основе методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проектов производства работ и организации труда при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог.

Карта составлена на регенерацию дорожной одежды, укрепляемой цементно-водной суспензией, методом холодного ресайклинга при реконструкции дороги с шириной проезжей части 7 м. Реконструируемая дорога характеризуется следующими дефектами: ямочностью, выбоинами, колеиностью и другими дефектами асфальтобетонного покрытия и основания. Общая толщина регенерируемого слоя дорожной одежды 20 см, включая выравнивающий слой (или слой усиления) толщиной 6 см (рис.1).

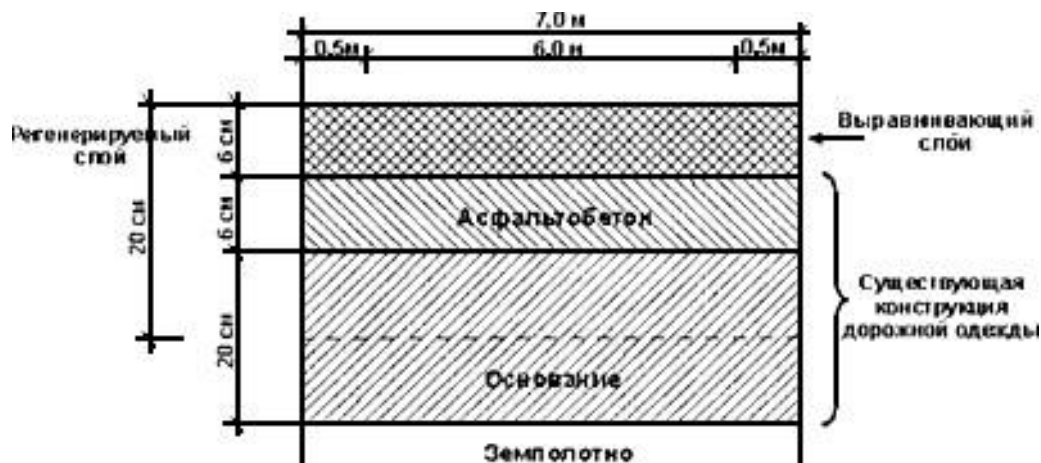


Рисунок 4 - Конструкция дорожной одежды

В качестве ведущего механизма принят комплект машин фирмы "Wirtgen", состоящий из ресайклера WR 2500 и мобильной смесительной установки с рабочей скоростью регенерирования 5 м/мин, сменной длиной захватки 600м или 4000м² основания.

Состав отряда вспомогательных механизмов включает: катки BW 161 AC, VP 200 и BW 216, автогрейдер ДЗ-122, универсальную машину КО 806-06 для подвоза воды и увлажнения поверхности, автоцементовоз ТЦ-12, гудронатор ДС-39Б, автосамосвал КамАЗ-5511.

Ресайклер WR 2500 в комплекте со смесительной установкой WM 400 предназначен для дробления, измельчения материалов конструктивных слоев существующей дорожной одежды, приготовления и равномерного введения в смесь цементобетонной суспензии, перемешивания всех компонентов укрепленных смесей.

Ресайклер позволяет также обрабатывать укрепленные смеси органическими вяжущими (битум, вспененный битум или битумная эмульсия) или комплексными вяжущими, состоящими из минеральных органических компонентов.

Организация и технология производства работ.

До начала работы ресайклера WR 2500 и смесительной установки WM 400 должны быть выполнены следующие работы:

- в лабораторных условиях подобраны оптимальные составы укрепленных смесей на основе материалов конструкции всех слоев существующей дорожной одежды и конкретного минерального вяжущего, определены физико-механические свойства укрепленных смесей, которые должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23558-94 "Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические

условия". При работе с органическими вяжущими следует руководствоваться ГОСТ 30491-97 "Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства";

- очищена поверхность основания (покрытия) существующей дороги;
- устроен выравнивающий слой (или слой усиления), толщина которого определяется проектом;
- закреплена правая кромка основания колышками для определения контура движения ресайклера.

Поверхность существующего покрытия очищается от пыли и грязи универсальной машиной типа КО 806-06, оснащенной механической щеткой. Очистка поверхности может проводиться как в сухом, так и в увлажненном состоянии.

Для устройства выравнивающего слоя или слоя усиления применяется щебень фракции 5-40 мм. Для дорог IV-V технических категорий разрешается применение слабопрочных известняков-ракушечников. Фракция щебня 5-40 мм рекомендуется для создания условий наиболее благоприятных для работы ресайклера WR 2500.

Распределение и профилирование выравнивающего слоя толщиной 6 см производится автогрейдером ДЗ-122 за 6 проходов по ширине дороги при рабочем ходе в одном направлении.

Спрофилированный слой щебня подкатывается самоходным вибрационным катком BW 216 за 4 прохода по одному следу. Масса катка BW 216 составляет 16 т, с включенным вибратором - 35 т. Щебень уплотняется в следующем режиме: первый и последний проходы без включения вибратора, второй и третий - с включенным вибратором.

В связи с отсутствием у ресайклера WR 2500 автоматизированной следящей системы за курсом движения и высотными отметками, направление его движения при первой проходке закрепляется колышками, расположенными по правому краю дороги по ходу движения машины. Колышки устанавливаются на прямолинейном участке дороги через 10 м, на кривых - через 4-5 м. В разбивочных работах принимает участие инженер-геодезист.

При следующих проходах ресайклера ориентиром является правая кромка регенерированной полосы.

Для обеспечения непрерывной работы комплекта машин мобильная смесительная установка WM 400 должна регулярно обеспечиваться

подвозкой цемента и воды. Общая вместимость двух бункеров цемента смесительной установки составляет 25 т, вместимость бака воды - 8,5 т.

В данной технологической карте доставка цемента предусмотрена автоцементовозом ТЦ-12 с цистерной вместимостью 16 м³ и скоростью передвижения 40 км/ч. Подвозка воды осуществляется универсальной машиной КО 806-06 с объемом бака для воды 8 м³. Синхронизируя скорости рабочего хода ресайклера и автоцементовоза с универсальной машиной КО 806-06, разгрузка цемента и воды в бункера смесительной установки может производиться во время работы комплекта.

Комплект машин: ресайклер WR 2500 и мобильная смесительная установка WM 400 могут использоваться для стабилизации грунтов (повышение их несущей способности), измельчения твердых материалов (грунта, каменных материалов, асфальтобетона), холодного ресайклинга существующей дорожной одежды, когда после фрезерования используются все 100% материалов, а также при новом строительстве, используя метод смешения на дороге.

Смесительная установка WM 400 представляет собой цельнометаллическую передвижную конструкцию, на которой размещены бункера для хранения цемента, емкость - для воды, система шнеков и труб с дозирующими устройствами для подачи цемента и воды в смеситель непрерывного действия для приготовления цементоводной суспензии, непосредственно смеситель, насос и шланг для подачи суспензии в распределительную систему ресайклера WR 2500. Производительность смесителя по цементоводной суспензии - до 500 л/мин.

Смесительная установка WM 400 оснащена двигателем внутреннего сгорания с генератором для обеспечения электроэнергией электродвигателей шнеков, смесителя, насосов и дозаторов. WM 400 не имеет автономного двигателя для передвижения по трассе, но снабжена рулевым управлением для ориентации во время работы. WM 400 приводится в движение ресайклером WR 2500 за счет жесткой сцепки, объединяющей машины в единый агрегат.

Качественное перемешивание водоцементной суспензии, подача оптимального количества в регенерируемый слой, дозирование цемента и воды в зависимости от естественной влажности материалов и заданной плотности, контроль за расходом материалов и т.д. обеспечивает бортовая система ЭВМ установки WM 400.

Ресайклер WR 2500 расположен на шасси сварной конструкции, составной частью которого является водяной бак для вспенивания битума. Колеса закреплены на направляющих круглого сечения. Машина может гидравликой подниматься и спускаться на этих направляющих в рабочее и

транспортное положение. Каждое колесо ресайклера приводится во вращение своим гидродвигателем, что обеспечивает машине легкое управление и маневренность. Ресайклер имеет четыре передачи для рабочего и транспортного режимов движения. Как правило, рабочая скорость ресайклера варьируется в пределах 2-12 м/мин, что зависит от вида и прочности регенерируемых материалов.

Основным рабочим органом ресайклера является фрезерный барабан диаметром 860 мм. К поверхности барабана приварены держатели для резцов с круглым стержнем. Конструкция резцедержателей позволяет, используя слесарный инструмент, заменять вышедшие из строя резцы на месте работы. Ресайклер обеспечен четырьмя комплектами различных резцов, предназначенных для разных типов перерабатываемого материала. С учетом высоты установленных резцов диаметр 1480 мм, что определяет максимальную высоту фрезеруемого слоя - 500 мм. Специальные краевые сегменты с резцами позволяют получать чистые стенки отфрезерованной полосы.

Фрезерный барабан заключен в герметичную рабочую камеру с изменяемым объемом, что повышает качество измельчения материалов и практически ликвидирует выброс пыли в окружающую среду.

Рабочая камера имеет шумоизоляцию, которая значительно снижает уровень создаваемого ею шума. Ширина фрезерного барабана, а, следовательно, и регенерируемой полосы 2438 мм. За фрезерным барабаном расположен регулируемый по высоте зачистной отвал, который улучшает качество перемешивания, создает ровную поверхность сфрезерованного материала за ресайклером.

Ресайклер имеет две автономные системы по подаче и распределению на всю ширину фрезеруемой полосы цементоводной суспензии, подаваемой из WM 400, и органического вяжущего в жидком состоянии - из битумовоза. При работе с органическими вяжущими битумопроводы обогреваются для поддержания рабочей температуры битума (180-200 °С). Для распределения цементоводной суспензии на соответствующей гребенке расположено восемь форсунок, для органического вяжущего - 16. Оператор ресайклера WR 2500 имеет возможность с пульта управления при необходимости перекрыть одну или группу форсунок.

Для обеспечения долгосрочной и бесперебойной работы ресайклера WR 2500 следует иметь в виду:

- при прочности каменных материалов более 800 (по дробности) резцы фрезерного барабана изнашиваются значительно интенсивнее;

- при работе ресайклера в городских условиях и на дорогах I и II технических категорий толщина регенерируемого асфальтобетонного слоя не должна превышать 12-13 см, если толщина асфальтобетонного слоя

превышает указанные величины, то предварительно избыток слоя по высоте должен быть срезан дорожными фрезами;

- оптимальная высота регенерируемого слоя 25-30 см;
- водоцементное отношение в пределах 0,5-1,0;
- максимальное количество вводимого цемента более 6% от массы регенерируемого слоя. Если для достижения марок укрепленных смесей более М60 необходимо вводить цемента более 6%, то это достигается двумя проходами ресайклера по одному следу.

При проходе ресайклера двух или более полос по ширине основания смежные полосы перекрывают от 10 до 30 см с одновременным отклонением одной форсунки для подачи суспензии при повторном проходе (рис.2). Ресайклер регенерирует дорожную одежду в одном направлении, и рабочая скорость, указанная в настоящей техкарте, составляет 5 м/мин. Скорость обратного (холостого) хода составляет 18-25 м/мин.

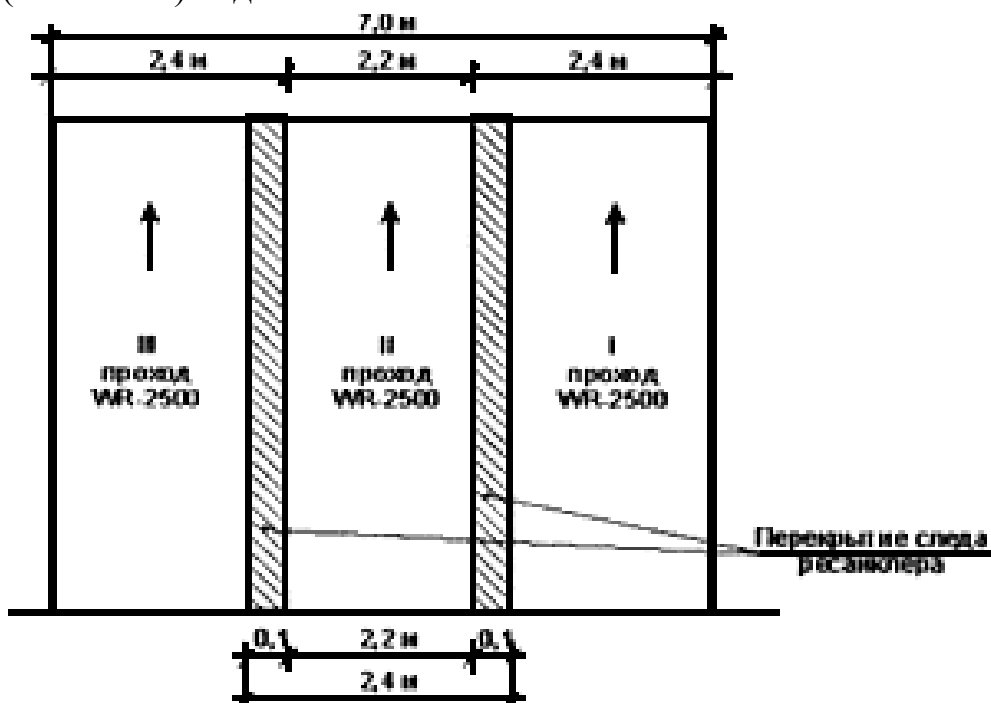


Рисунок 5 - Схема работы ресайклера WR 2500

Ресайклер WR 2500 и смесительная установка WM 400 обслуживают два звена, состоящих из машиниста VI разряда, помощника машиниста V разряда и двух дорожных рабочих III разряда.

После начала работы ресайклера за ним с интервалом 4-5 м по регенерируемой полосе (между колес ресайклера) с такой же скоростью движется вибрационный каток BW 161 AC (масса катка - 9,5 т, при включенном вибраторе - 27,2 т) для прикатки разрыхлительной* смеси и предотвращения интенсивного влагоиспарения, особенно при повышенной

температуре воздуха. Одновременно каток подготавливает сфрезерованный слой под профилирование автогрейдером ДЗ-122. Эта технологическая операция осуществляется за два прохода катка по одному следу.

Длина участка регенерируемого основания, исходя из сроков начала схватывания цемента, обычно составляет 120-150 м (для данной техкарты принято 120 м). При ширине основания 7 м ресайклер совершает три проходки. Длина сменной захватки может составлять 500-800 м (нами принята захватка длиной 600 м).

По завершении регенерации на одном участке ресайклер передвигается на следующий. Прикатанная поверхность основания профилируется автогрейдером ДЗ-122, оснащенный автоматической системой слежения за вертикальными отметками. Профилирование проходов завершается после 8 проходов автогрейдера при рабочем ходе в одном направлении.

Уплотнение основания осуществляется звеном катка, состоящего из трех механизмов: каток BW 161 AC, пневмокоток VP 200 (масса 8,5 т без балласта, с балластом - 18 т), вибрационный каток BW 216. Схема движения катков приведена на рис.3. В первую очередь основание уплотняют катки BW 161 AC и VP 200. Каток BW 161 AC начинает уплотнение от правого края дороги. За ним, левее, с перекрытием следа катка BW 161 AC на 1/3 и выравнивая интервал 5 м, движется каток VP 200. Уплотнив полосу длиной 120 м (длина участка), катки задним ходом возвращаются к началу полосы (два прохода по одному следу) и, переместившись к оси основания, продолжают уплотнять основание. При этом каток BW 161 AC на 1/3 перекрывает предыдущий след катка VP 200. В это время каток BW 216 продолжает уплотнение основания, ориентируясь на его правый край.

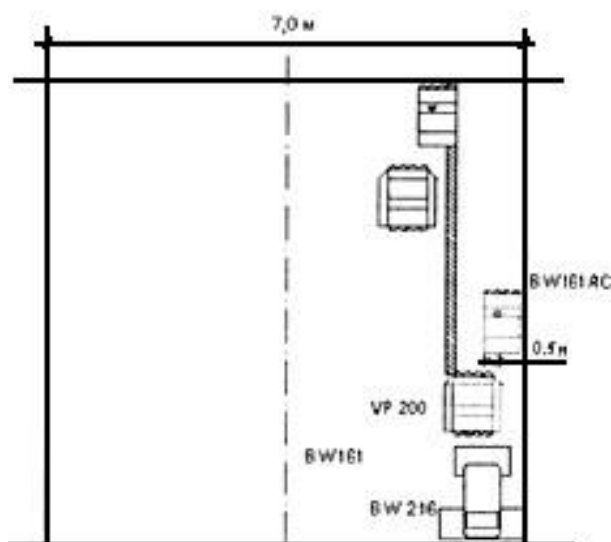


Рисунок 6 - Схема уплотнения основания катками

После уплотнения полосы, проходящей через ось основания, катки начинают работу с левого края по прежней схеме.

Каждый каток совершает 6 проходов по одному следу. При этом каток BW 161 AC работает по схеме: первый проход - без вибратора, 2-6 проходы - с включенным вибратором; каток BW 216: первые и последние два прохода - без вибратора, третий и четвертый проходы - с включенным вибратором.

Для предотвращения образования волосяных трещин на поверхности регенерируемого слоя необходимо готовое основание дополнительно увлажнить водой из расчета $0,6-0,8 \text{ л/м}^2$, а затем прикатать катком VP 200 за два прохода по одному следу.

По завершении уплотнения регенерированного слоя основания по его поверхности производится розлив битумной эмульсии автогудронатором ДС-36Б из расчета $0,6-0,9 \text{ л/м}^2$, после чего на подготовленное основание устраивается асфальтобетонное покрытие. Толщина слоя асфальтобетона определяется проектом.

Если по техническим причинам укладка асфальтобетона невозможна, то нанесенная битумная эмульсия является средством ухода за укрепленными смесями. При этом организуется технологический перерыв продолжительностью 7-10 сут. За этот промежуток времени основание должно набрать прочность при сжатии не менее 70% от проектной марки, после чего можно укладывать асфальтобетонное покрытие.

Технологическая последовательность процессов с расчетом объемов работ и потребных ресурсов приведена в табл.1. Состав отряда - в табл.2.

Состав отряда

Машины	Профессия и разряд рабочего	Потребность в машино-сменах		Потребность в машинах	Коэффициент загрузки	Количество рабочих
		на захватку	на 1000 м			
Универсальная машина КО 806-06	Машинист IV разряда	2,25	3,74	3	0,75	3
Автосамосвал КамАЗ-55111	Машинист IV разряда	9,24	15,49	10	0,92	10
Автогрейдер ДЗ-122	Машинист VI разряда	1,16	1,92	2	0,58	2
Самоходный вибрационный каток BW-216	Машинист VI разряда	1,95	3,24	2	0,98	2
Цементовоз ТВ-12	Машинист VI разряда	2,98	4,97	3	0,99	3
Ресайклер WR 2500 и смесительная установка WM 400	Машинист VI разряда	0,91	1,52	1	0,91	2
	Пом. машиниста V разряда					2
	Дорожный рабочий III разряда					4

Самоходный вибрационный каток BW 161 AC	Машинист IV разряда Рабочий III разряда	1,81	3,02	2	0,90	2
Самоходный пневмокаток VP 200	Машинист VI разряда	1,54	2,56	2	0,77	2
Автогудронатор ДС- 39Б	Машинист V разряда Пом. машиниста IV разряда	0,3	0,5	1	0,3	1 1
	ИТОГО:	22,14	36,96	26		34

5 Охрана труда и промышленная безопасность.

1. Ответственность за выполнение мероприятий по охране труда и промышленной безопасности возлагается на руководителей работ. Распоряжение и указание ответственного лица являются обязательными для всех работающих на данном объекте.

2. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство работами и обязано обеспечить:

- безопасность при эксплуатации машин, оборудования, сооружений, сырья и материалов. Эффективное использование средств коллективной и индивидуальной защиты;

- соответствующие условия труда на каждом рабочем месте. Отвечающие требованиям законодательства в сфере охраны труда работников;

- соблюдение режима труда и отдыха работников;

- контроль за использованием и применением работниками специальной одежды, специальной обуви и средств индивидуальной защиты;

- эффективный контроль над уровнем воздействия вредных или опасных производственных факторов на здоровье работника;

- информирование работников о состоянии условий и охраны труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья;

- инструктаж на рабочем месте;

- необходимые меры по обеспечению сохранения жизни и здоровья работников при возникновении аварийных ситуаций, в том числе надлежащие меры по оказанию первой помощи пострадавшим.

- ознакомление рабочих с технологическими картами под роспись;

- контроль за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

- контроль за последовательностью выполнения технологических операций;

- приостановку работы при силе ветра более 11,0 м/сек во время сильного ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

- заправку дорожных и транспортных машин топливом и смазочными материалами в специально выделенном месте, оборудованном средствами и инвентарем противопожарной безопасности.

3. К выполнению строительных работ допускаются лица не моложе 18-ти лет, прошедшие предварительный медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, прошедшие специальное обучение по охране труда и промышленной безопасности, и комиссионную проверку знаний в установленном порядке.

При приеме на работу работник проходит вводный инструктаж, который знакомит с основами трудового законодательства, требованиями пожарной безопасности, спецификой производства. Проводится в период оформления работника, до издания приказа о зачислении, инженером охраны труда с обязательной записью в журнале регистрации вводного инструктажа и в документе о приеме на работу.

Вновь принятый работник проходит:

- Первичный инструктаж в начале первого дня работы на рабочем месте. Проводится непосредственным руководителем с обязательной записью в журнале регистрации инструктажей.

- Стажировку на рабочем месте в течение 2 - 10 смен под руководством опытного работника и под контролем непосредственного руководителя. Во время стажировки вновь поступившему работнику не разрешается выполнять работу самостоятельно.

- В период стажировки работник проходит специальное обучение по охране труда и промышленной безопасности, а также производственное обучение по профессии.

К самостоятельной работе работник допускается после комиссионной проверки знаний. При неудовлетворительной оценке, повторная проверка знаний проводится не позднее 2-х недель.

- Периодически, 1 раз в год, работник проходит ежегодное специальное обучение по охране труда и промышленной безопасности с последующей комиссионной проверкой знаний в 1 квартале года.

- Повторный инструктаж по охране труда и промышленной безопасности проводится непосредственным руководителем до 10 числа начала каждого квартала.

- Внеплановый инструктаж проводится при введении в действие новых инструкций, при изменении технологического процесса, при нарушении работниками требований охраны труда, при происшествии несчастного случая, по требованию органов государственного надзора, при перерывах в работе более 30 календарных дней и отсутствии на работе (отпуск, болезнь, командировка и др.).

- Целевой инструктаж проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск.

- Внеочередная проверка знаний в установленном порядке назначается лицам, допустившим нарушение правил охраны труда и требований инструкции.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ учитываются опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах предусматриваются мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон предусматривается установка предохранительных защитных и сигнальных ограждений, предупредительных надписей, хорошо видимых в любое время суток.

Особое внимание обращено на безопасную работу кранов и грузоподъемных механизмов, на строгое соблюдение требований,

предъявляемых “Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов”.

При работе крана запрещено пребывание людей в зоне действия крана, переносить груз над людьми. Работа крана при ветре силой более 6 баллов (10-12 м сек) прекращается.

6 Природоохранные мероприятия, направленные на снижение вредных воздействий на окружающую среду.

При производстве работ в соответствии с принятой технологией, основными источниками загрязнения окружающей среды являются машины и механизмы, выбрасывающие в атмосферу выхлопные газы.

Защита от загрязнения атмосферы выбросами и шумовых воздействий:

- При выполнении строительных работ должны приниматься меры к сокращению загрязнения атмосферы минеральной пылью, выбросами газов от двигателей и другого оборудования;

- Строительные и дорожные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям:

по выбросам отработавших газов - ГОСТ 17.2.2.02-86;

по шуму - санитарным нормам СН 2.2.4/2.1.8.562-96;

по производственной вибрации - СН 2.2.4/2.1.8.566-96.

- Основные мероприятия по сокращению загрязнения атмосферного воздуха при выполнении строительных и ремонтных работ в первую очередь должны быть направлены на уменьшение выбросов отработавших газов. Объем выбросов и содержание в них токсичных веществ зависят от технического состояния двигателя, главным образом, системы питания. Неисправность или неотрегулированность двигателей увеличивает объем выбросов и их токсичность в 1,2 - 1,4 раза.

Поэтому эксплуатацию строительной техники необходимо вести в строгом соответствии с техническими требованиями. Своевременное и качественное проведение ремонта строительной техники предполагает безаварийную работу на протяжении всего времени строительства.

Во время перерывов в работе техника должна глушиться.

Укладка дорожных одежд:

- При планировке поверхности земляного полотна перед вывозкой и распределением необработанного материала для слоя основания в сухую погоду необходимо производить обеспыливание путем розлива (распределения) обеспыливающих веществ или воды с помощью поливомоечных машин, цистерн, оборудованных распределительными устройствами, или специальных распределителей сыпучих материалов

- При устройстве морозозащитных и дренирующих слоев и слоев оснований дорожных одежд из крупнозернистого материала (гравий, щебень, песок) следует предотвращать ветровой вынос пыли и мелких частиц за пределы земляного полотна при погрузке, выгрузке и распределении путем увлажнения.

- Экологическая безопасность механизированной укладки привозных материалов в слои дорожной одежды обеспечивается соблюдением установленного технологического регламента. В целях предотвращения недопустимой концентрации вредных выбросов в рабочей зоне и на прилегающих территориях следует обеспечить равномерный ритм работы укладочных механизмов, уплотняющего оборудования и транспорта. Для случаев нарушения ритма укладки целесообразно предусмотреть резервные площадки за пределами основной полосы проезжей части.

- Приготовление, укладка и уплотнение асфальтобетона на стандартных нефтяных битумах не создает опасных экологических воздействий на среду вследствие токсичных испарений.

- Выгрузка асфальтобетонных смесей должна производиться в приемные бункеры асфальтоукладчиков (или специальные расходные емкости) или на подготовленное основание. Выгрузка асфальтобетонных смесей за пределами площади предстоящей укладки не допускается.

- Очистку и промывку кузовов бетоновозов и автомобилей - самосвалов, используемых для доставки цементобетонных смесей, следует осуществлять только в отведенных для этого местах. Вода после промывки должна поступать в специальные отстойники для повторного использования; ее слив в водные объекты запрещается.

Распределение пленкообразующих веществ не рекомендуется производить при направлении движения воздушных масс от дороги в сторону водных объектов, полей, занятых сельскохозяйственными культурами, садово-огородных участков, населенных пунктов и т.п.

- При приготовлении на месте, разогреве и транспортировании резинобитумных, битумно-полимерных мастик, тиоколовых герметиков и грунтовок, применяемых для заполнения деформационных швов, необходимо принимать меры, исключая попадание этих материалов в почву и на растительность.

Охрана водной среды:

На территориях, прилегающих к источникам водоснабжения, должны выполняться требования СанПиН 2.1.4.027-95 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственного назначения».

В пределах водоохранной зоны запрещается:

- добыча грунта и других строительных материалов;
- размещение строительных площадок и временных сооружений;
- размещение стоянок транспортных средств и строительных машин.

Для сокращения загрязнения стоков с территории строительной площадки следует принимать следующие меры:

- устройство системы вертикальной планировки с отводом поверхностных вод по лоткам в отстойники с выпуском через фильтрующие грунтовые валы;
- локализация стоянок и мест заправки машин и транспортных средств с автономным сбором и очисткой стока;
- исключение разлива нефтепродуктов (необорудованная заправка, слив отработанных масел и т.п.);
- запрещение открытого хранения сыпучих, растворимых и размываемых материалов;
- организация регулярной уборки территории.

Предотвращение загрязнения стоков в целом достигается повышением культуры производства и соблюдением правил производственной санитарии и охраны труда.

Заключение

Цель данного проекта – технология проведения капитального ремонта участка дороги А-331 Виллой, в I дорожно-климатической зоне, в Братском районе, Иркутской области.

Для достижения поставленной цели, были выполнены следующие задачи:

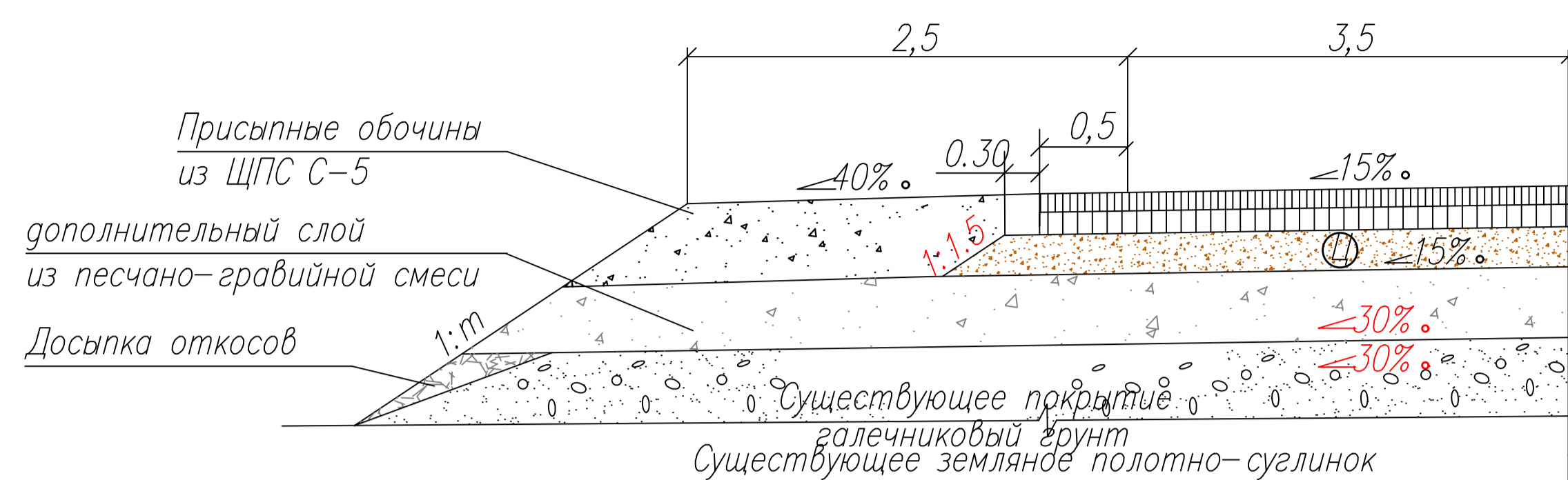
- проанализированы природные условия района строительства;
- построены розы ветров и упрощенный дорожно-климатический график;
- построены поперечный профиль земляного полотна и конструкции дорожной одежды;
- рассчитана продолжительность строительного сезона;
- определены сроки выполнения дорожно-строительных работ;
- определена минимально необходимая скорость потока, равная минимальной длине сменной захватки;
- выбран рациональный метод производства работ
- определено оптимальное направление действия комплексного потока;
- произведен выбор ведущей машины;
- сформированы отряды МДО с учетом наименьших затрат;
- сформированы отряды строительной техники;
- определены длины сменных захваток;
- установлены число требуемых машин и коэффициенты их загрузки;
- разработана технология производства и организация работ;
- составлена технологическая схема потока;

Библиографический список

- 1 СТО 4.2–07–2014 Стандарт организации. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности / Красноярск, 2014 – 60с.
- 2 СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85/ Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М.: 2013. – 101 с.
- 3 СНиП 2.01.01–82. Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М.: Транспорт, 1982. – 107 с.
- 4 ГОСТ 25607-2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные / Союздор-НИИ РФ. – М.: Стандартинформ, 2010. – 12 с.
- 5 ГОСТ 30491-2012. Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства / Федеральный центр нормирования РФ. – М.: Стандартинформ, 2013. – 14 с.
- 6 ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов / Федеральный центр нормирования РФ. М.: Стандартинформ, 2014. –50 с.
- 7 СНиП IV-5-82. Сборник 1. Земляные работы./ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989 г. – 46 с.
- 8 ЕниР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 224 с.
- 9 ЕНиР. Сборник Е17. Строительство автомобильных дорог / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. –46 с.
- 10 ЕниР. Сборник Е20. Ремонтно-строительные работы. Вып. 2. Автомобильные дороги и искусственные сооружения/ Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 41 с.
- 11 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования, Дата введения 1 сентября 2001 года 16 ГОСТ 12.0.004-90. ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения / Госстандарт СССР. – М.: Стандартинформ, 1991. – 12 с.

- 12 СП 78.13330.2012. Свод правил. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85. / М.: Минрегион России, 2013. – 114с.
- 13 Строительство автомобильных дорог. Т 2: Учебник для вузов. / Н. Н. Иванов, В. К. Некрасов, С.М. Полосин-Никитин, С.В. Коновалов, В.П. Носов, М.С. Коганзон, Ю.М. Яковлев: под ред. В.К. Некрасова – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 421 с.
- 14 Технология строительства дорожной одежды Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 270800 “Автомобильные дороги и аэродромы” /сост. Егорушкин В. О. – Красноярск: КрасГАСА, 2001. – 42 с.

Конструкция дорожной одежды



Земляное полотно из суглинка легкого

Дополнительный слой из скального грунта крупностью обломков не более 0,2 м с добавлением галечникового грунта существующей дорожной одежды (рабочий слой) $h=0.52\text{ м}$

Щебеночно-песчаная смесь С-5 (ГОСТ25607-2009), обработанная цементом М-400 по ГОСТ 23558-94 (М40, F50) $h=0.20\text{ м}$

Асфальтобетон пористый из горячей м/з смеси, марка II по ГОСТ 9128-2013, $h=0.07\text{ м}$

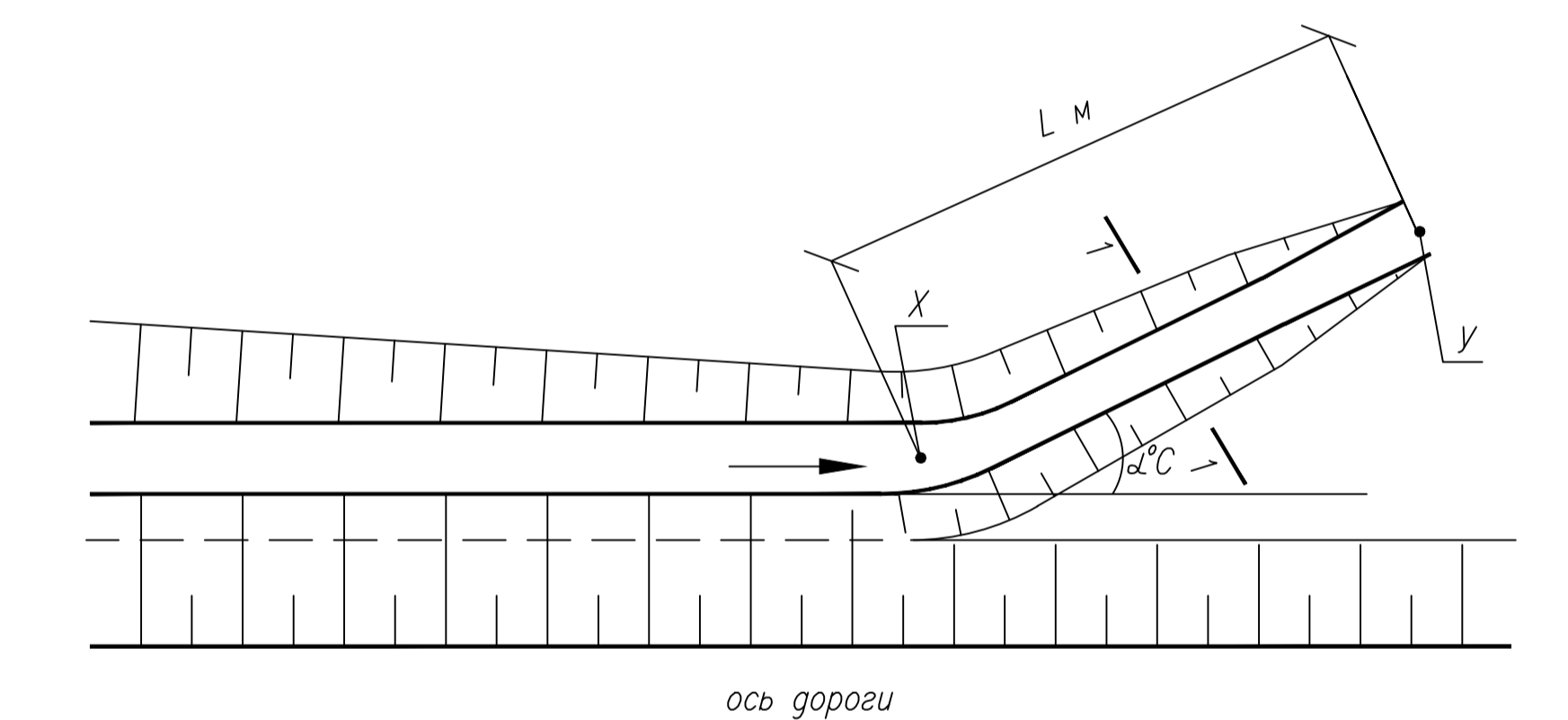
Асфальтобетон плотный из горячей м/з смеси, марка II тип Б по ГОСТ 9128-2013, $h=0.05\text{ м}$

Однослойное покрытие из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси марки II тип Б толщиной 0.05 м с адгезионной добавкой ДАД-1, на двухслойном основании: верхний слой из горячего мелкозернистого пористого асфальтобетона марки II, толщиной 0,07м, нижний слой из щебеночно-песчаной смеси С5, обработанной цементом (М-40, F50) методом холодного ресайклинга толщиной 0,20м. Дополнительно к слою из скального грунта крупностью обломков не более 0,2 м с добавлением галечникового грунта существующей дорожной одежды $H=0.52\text{ м}$ (рабочий слой). (зем.полотно из хорошегонеупучинистого грунта).

Таблица расхода материалов

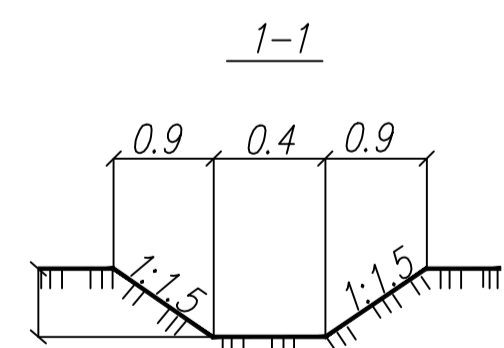
Покрытие	На 1000 м ²						На 1 км		
	Основание		Верхний слой		Нижний слой		Присыпные обочины		
Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон марки II тип Б с адгезионной добавкой "ДАД-1" (0.6% от битума) Н=5см	Горячий м/з пористый асфальтобетон марки II Н=7 см	ЩПС С5, обработанная цементом, методом холодного ресайклинга Н=20 см	ЩПС С5			ЩПС С5			
ДАД-1	асф./бетон	битум	асф.-бетон	битум	ЩПС С5	цемент (М-40, F50)	ЩПС С5		
по расчету	ГЭСН27-06-020-1		ГЭСН27-06-020-8		ГЭСН 27-01-003		по расчету	Крутизна откосов	
т	т	т	т	т	м ³	т	м ³	Слева	Справа
0.042	125	0,3	163.9	0,8	252,0	22,98	1745	1:4	1:4
							1472	1:1,5	1:1,5
							1609	1:4	1:1,5

СХЕМА СБРОСА



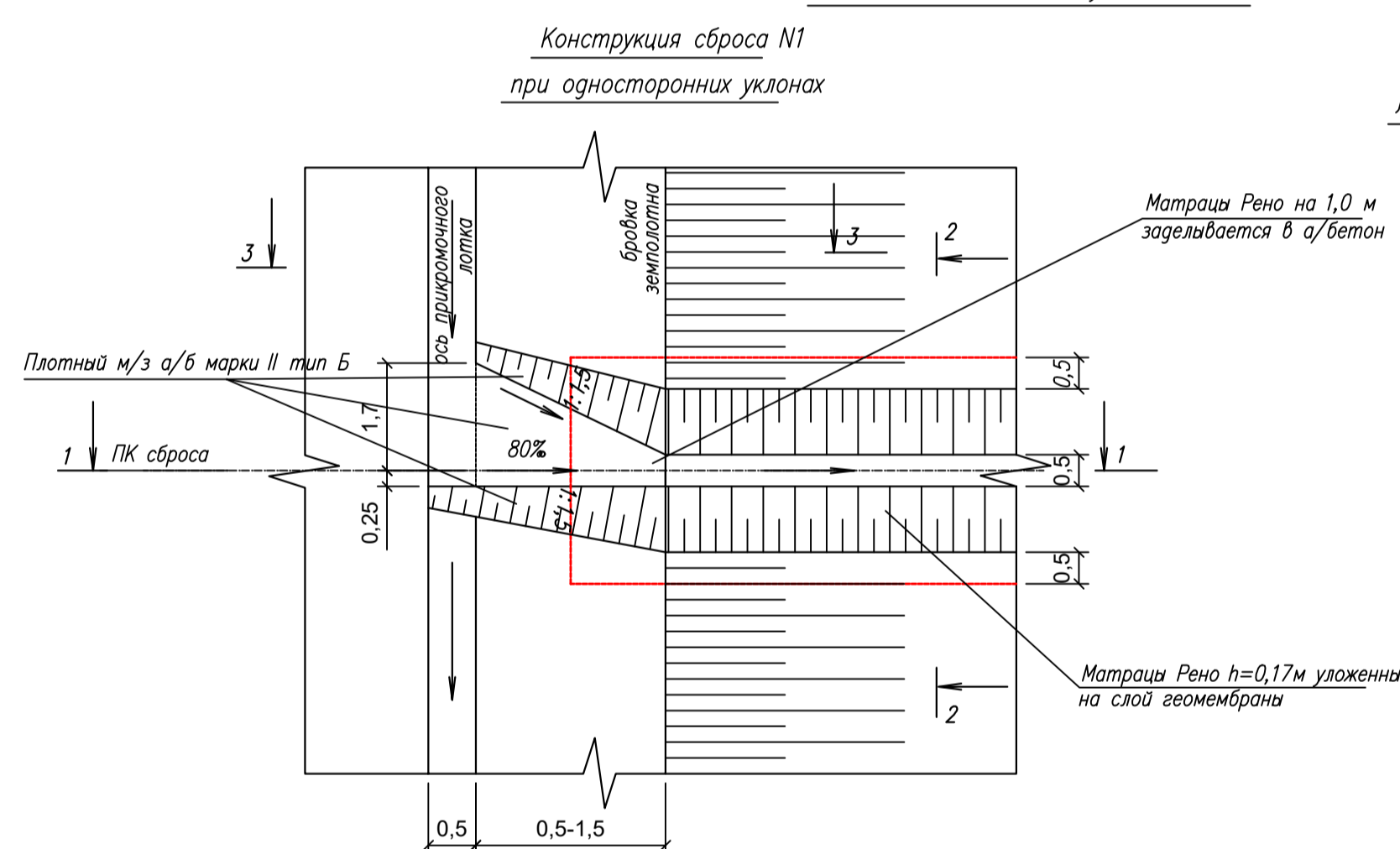
ОБЪЕМЫ РАБОТ

Ликетное положение	Место-положение	Протяжение	Угол α	Уклон i	Площадь укрепления
					Камень фр. 100-200мм $h=20\text{ см м}^2/\text{м}^3$
ПК+		м	°С	%	
1+75	справа	20	9	32	80/16
2+25	слева	20	11	93	80/16
4+00	справа	20	13	27	80/16
4+25	слева	20	16	20	80/16
7+75	слева	20	0	36	80/16
12+75	справа	20	5	35	80/16
16+50	справа	20	0	59	80/16
34+50	слева	20	2	35	80/16
34+75	справа	20	12	70	80/16
39+25	слева	20	4	24	80/16
45+50	слева	20	7	19	80/16
Итого:		220			880/176



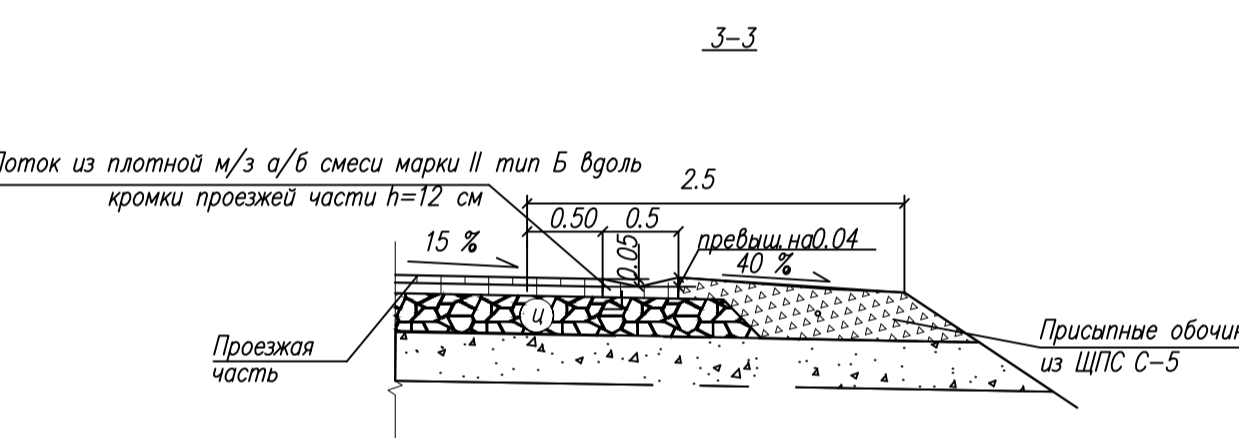
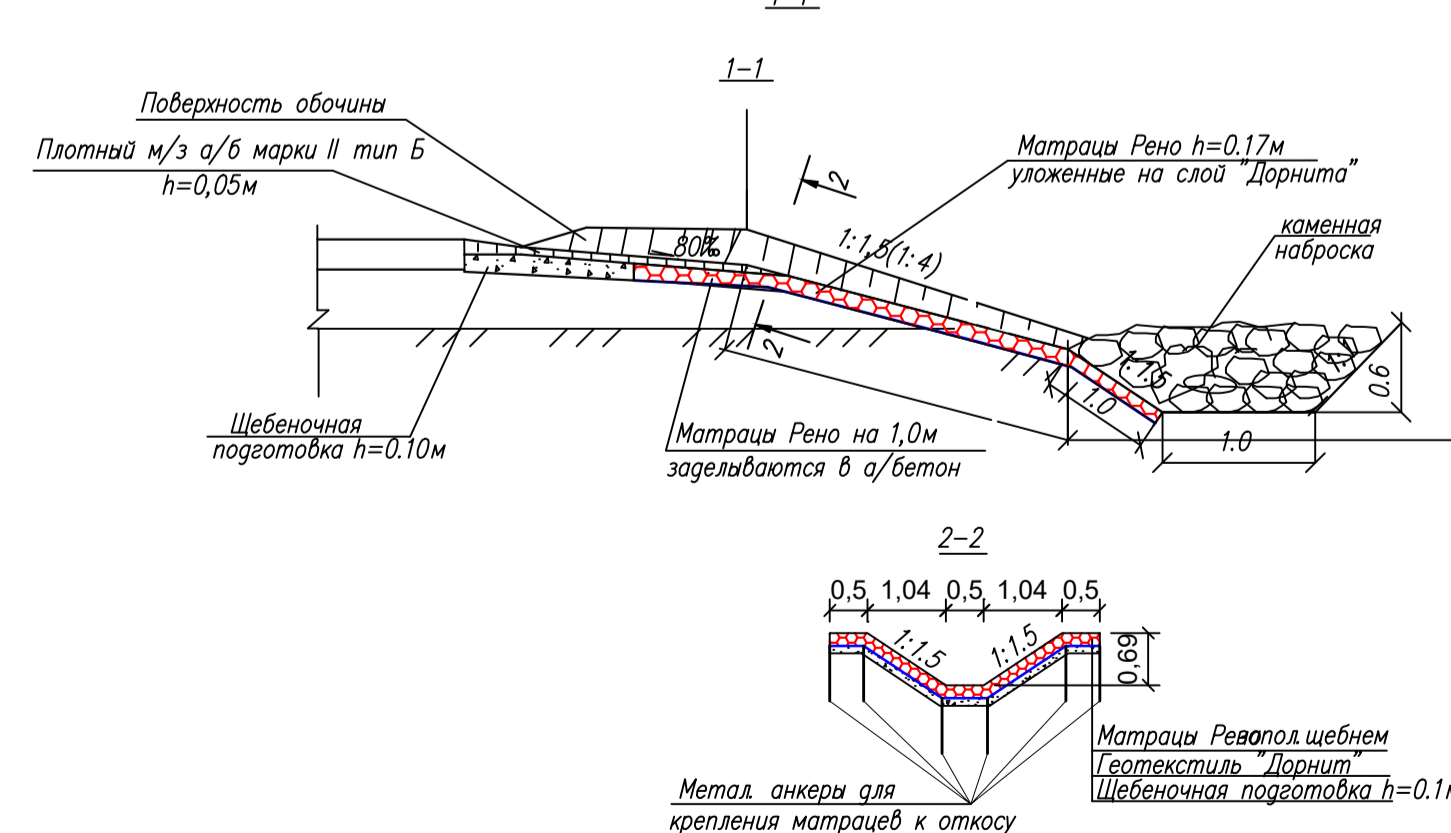
Сброс воды из прикромных лотков

на обочине и по откосу насыпи в гаситель



Водосброс на обочине

и на откосе насыпи



Расход материалов на а/б лоток 1м

Плотный м/з а/б марки II тип Б $h=12\text{ см}$	ЩПС С5, обработанная цементом, методом холодного ресайклинга $H=20\text{ см}$	ЩПС С-5, м ³	цемент М-40, F-50, т
т			
0,131	0,126		0,01

Расход материалов на 10м лотка на откосе насыпи

Матрица Рено $h=0,17\text{ м}$	Стальные анкеры А-1 $d=0,10\text{ м}$, шт	Щебеночная подготовка $h=0,1\text{ м}$, м ³
м ²		
40,0	132	4,0

Расход материалов на один водосброс на обочине

N констр.	Продольные уклоны	Расход Плотный м/з а/б марки II тип Б тн	Разлив битума тн	Щебеночная подготовка $h=0,10\text{ м}$ м ³	Земляные работы, м ³
1	односторонние	0,22	0,002	0,18	0,36

ВКР 08.03.01.00.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработано	Мартини	В.С.			
Технология капитального ремонта участка дороги А-331 "Вилкой"				Стадия	Лист
				у	4
Принят: Екврушкин В.О. Зав. кафедрой				Ст. гр. ДС 13-12 кафедра АДИГС	

Студенту(ке) Мартава Валентину Сергеевичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа ДС 13-12 Направление (специальность) 08.03.01.00.15
(код)

(наименование)
Тема выпускной квалификационной работы
Технология проведения капитального ремонта трассы
автомобильной дороги А-331 "Винная" в Иркутской области
км 280+454 км 280+000

Утверждена приказом по университету № 7830/с от 13.06.2017 г.

Руководитель ВКР Егорущин В.О.
(инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы)

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР Анализ исходных данных, Характеристика
рекомендуемого участка, Организация строительства,
Технология проведения работ, Охрана труда и прот. Безопасность,
Технологические мероприятия

Перечень графического материала Трассовый профиль, поперечные
профили, план трассы, Конструкция дорожной одежды, график
распределения земляных масс, микробный камерный график
схема камерной механизации на землянобетонной дороге, схема
камерной механизации на холодных раскатках.

Руководитель ВКР _____

Задание принял к исполнению _____

Егорущин
(подпись)

Егорущин В.О.
(инициалы и фамилия)

Мартава В.С.
(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 26 » июня 2017 г.

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

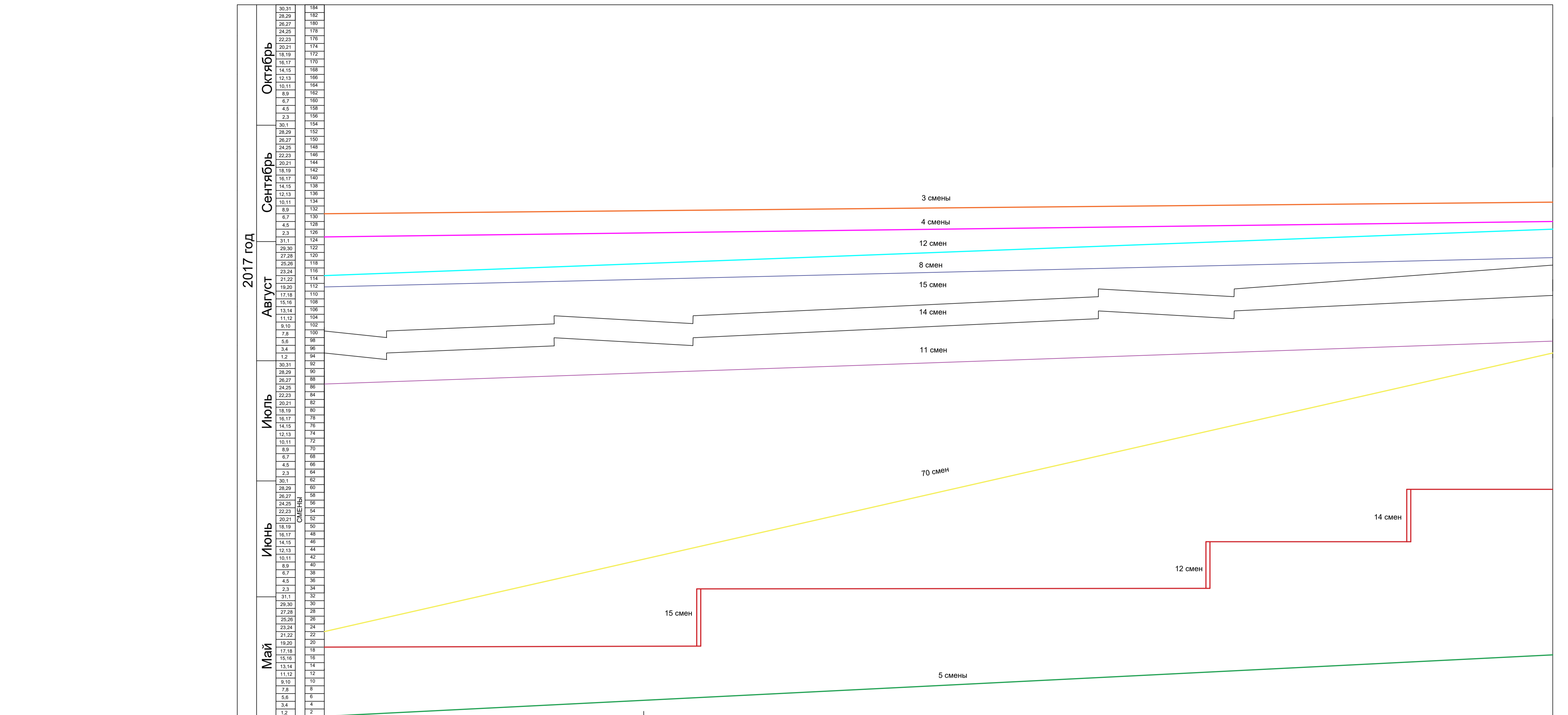
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В.В. Серватинский
« 26 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

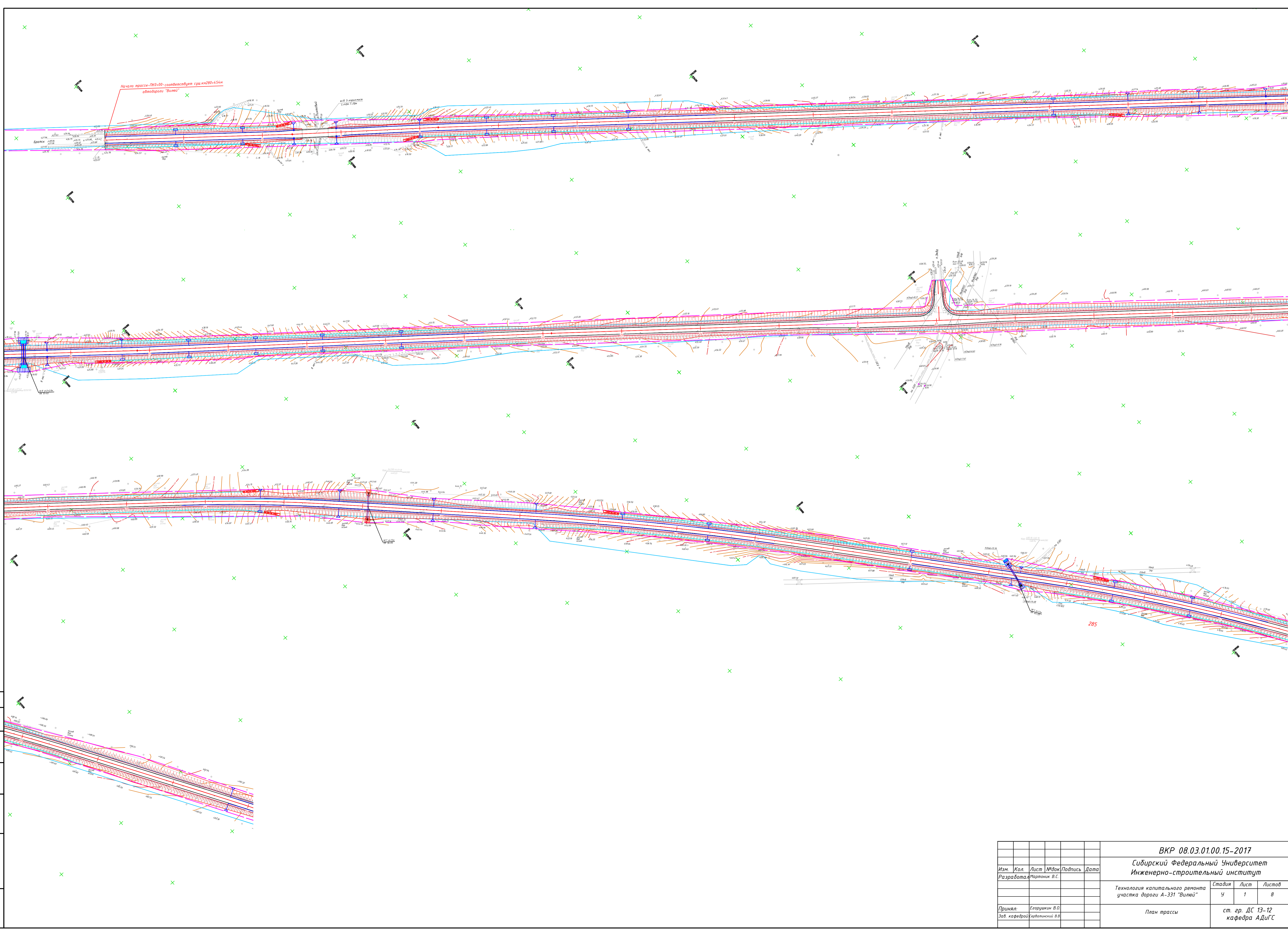
Линейный календарный график



Схематический план трассы			
Километры			
№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем
1	Подготов. работы	Организация безопасности движения	км 5,000
2	Искусственные сооружения	Ремонт и строительство водопропускных труб	шт 3
3	Земляные работы	Земляные работы	м³ 68430
4	Дорожная одежда	Устройство ДО	м² 43135
5	Обочины	Досылка и укрепление обочин	м³ 9740
6	Обустройство дороги	Металлическое ограждение	п.м. 2520
		Знаки дорожные	шт. 20
	Устройство горизонтальной разметки	м	15000

- Подготовительные работы
- Искусственные сооружения
- Земляные работы
- Дорожная одежда
- Обочины
- Металлическое ограждение
- Устройство горизонтальной разметки
- Знаки дорожные
- Холодный ресайклинг
- Устройство обочин

ВКР 08.03.01.00.15-2017				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись
Разработано	Мартиниш	В.С.		
Технология проведения капитального ремонта участка дороги А-331 "Вилей"			Стадия	Лист
			У	5
Принят: Егорухин В.О. Зав. кафедрой: Карбатский В.В.			Линейный календарный график	
			ст. гр. ДС 13-12 кафедра АДГС	

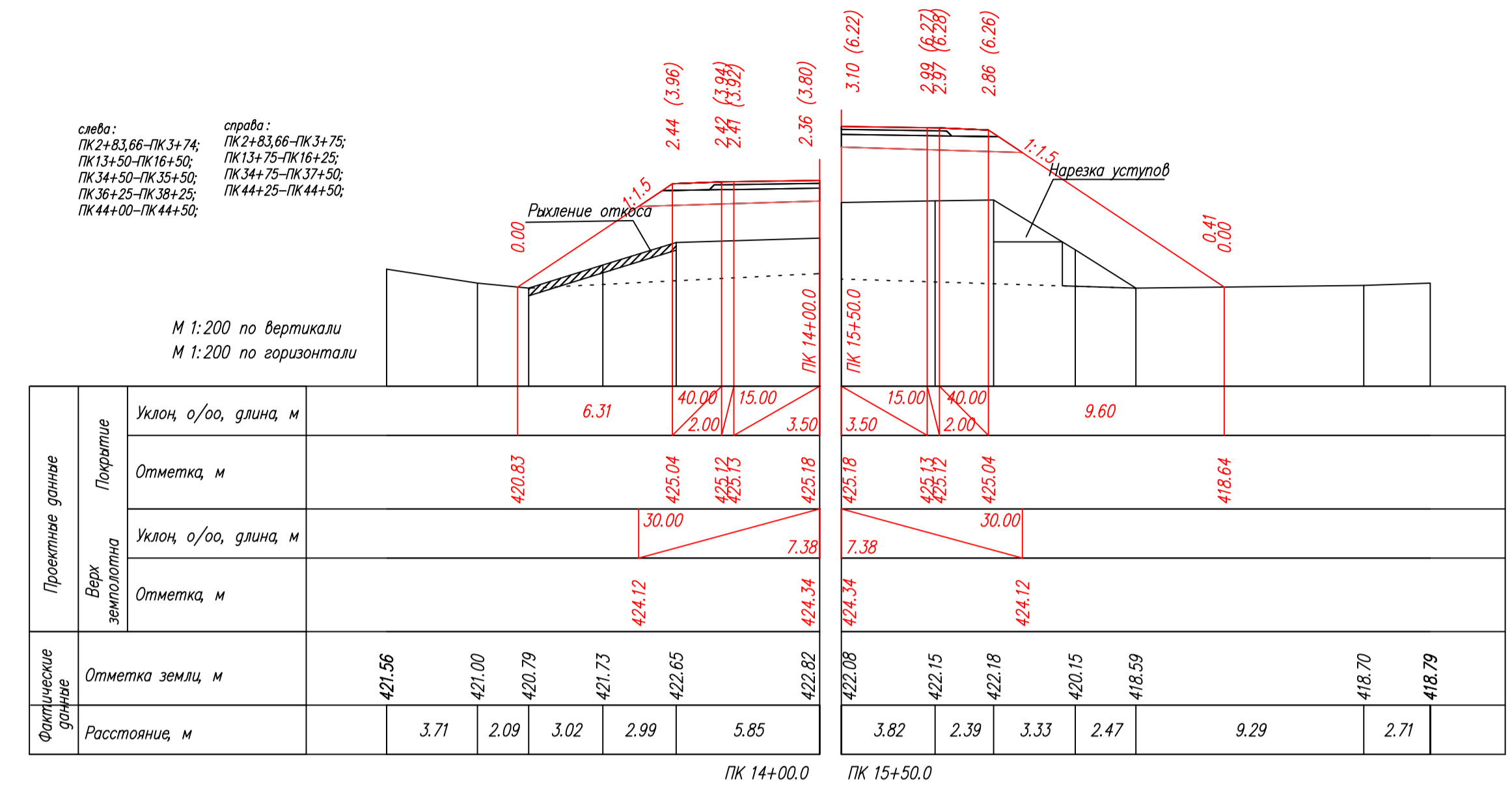


Согласовано	
Подпись и дата	Взам. инв. №
Инв. № подл.	

ВКР 08.03.01.00.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
				Марюнич В.С.	
Технология капитального ремонта участка дороги А-331 "Виллы"			Стадия	Лист	Листов
План трассы			У	1	8
Принят:			Егорюшкин В.О. Зав. кафедрой Карлоскинский В.В.		
			ст. гр. ДС 13-12 кафедра АДГС		

Применяется в насытях высотой до 3м
в стесненных условиях (заложение откоса-1:1,5)
и в насытях высотой более 3м (до 6м)

Tun II



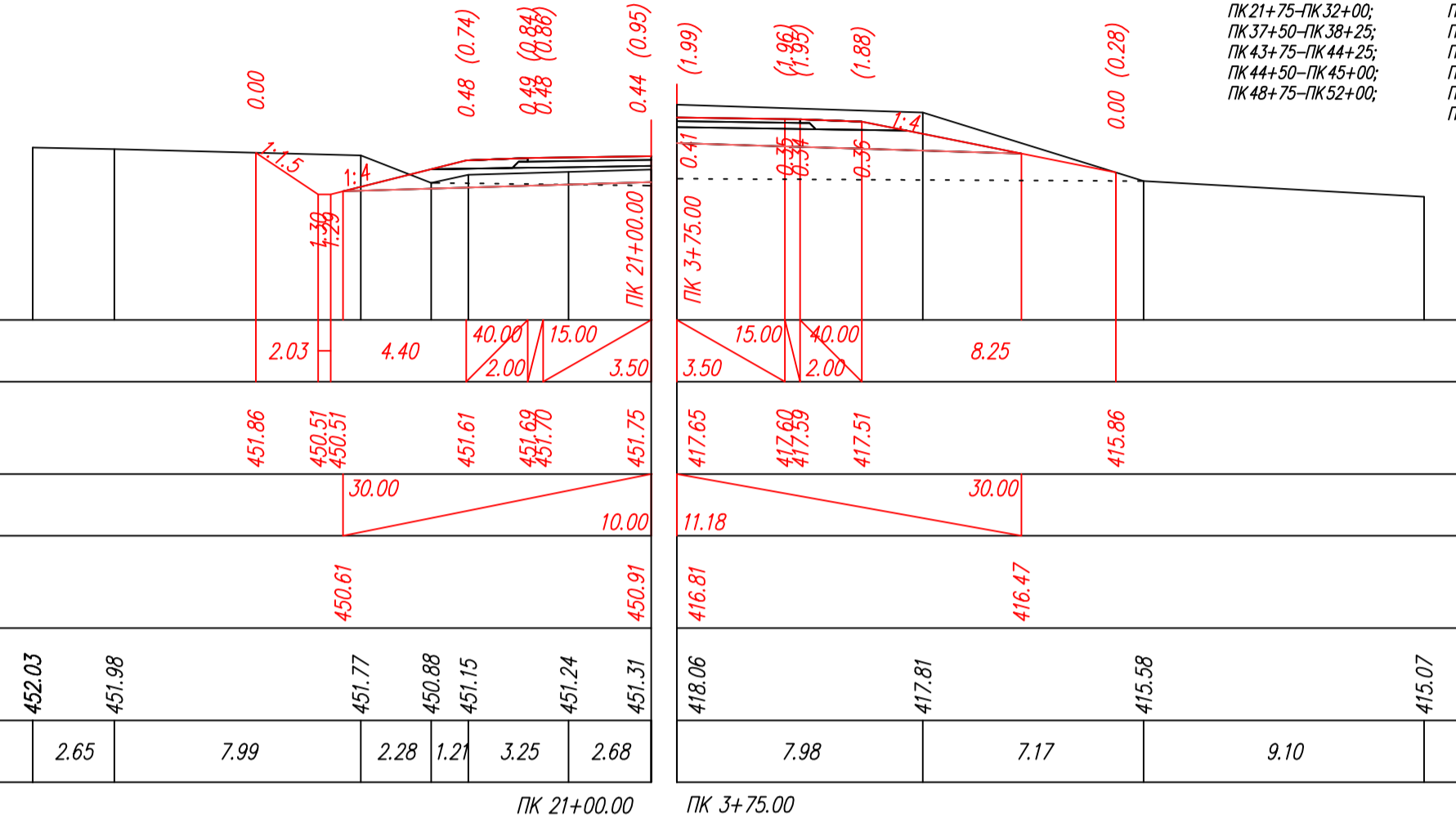
Проектные данные	Уклон о/оо, длина м	Пикеты													
		ПК 14+00.0	ПК 14+05.0	ПК 14+10.0	ПК 14+15.0	ПК 14+20.0	ПК 14+25.0	ПК 14+30.0	ПК 14+35.0	ПК 14+40.0	ПК 14+45.0				
Покр. земля	Уклон о/оо, длина м	6.31	40.00	15.00	3.50	3.50	15.00	40.00	9.60	416.64					
Покр. земля	Отметка м	420.83	425.04	425.12	425.18	425.18	425.04	420.83	416.64						
Верх земля	Уклон о/оо, длина м		30.00	7.38			30.00								
	Отметка м	424.12	424.34	424.34	424.34	424.34	424.12	424.34	424.12						
Фактические данные	Отметка земли м	421.56	421.00	420.79	421.73	422.65	422.82	422.82	422.08	422.15	422.18	420.15	418.59	418.70	418.79
	Расстояние м	3.71	2.09	3.02	2.99	5.85			3.82	2.39	3.33	2.47	9.29	2.71	

Применяется в насытях высотой до 3м
тип а - с устройством коветов
тип б - с обеспечением водоотводом

Tun Ia Tun Ib

Тип а - с устройством коветов
справа:
ПК 0+00-ПК 0+25;
ПК 1+50-ПК 1+75;
ПК 4+00-ПК 4+25;
ПК 9+50-ПК 9+75;
ПК 16+50-ПК 16+75;
ПК 21+00-ПК 21+25;
ПК 32+00-ПК 34+75;
ПК 38+25-ПК 39+25;
ПК 42+75-ПК 43+75;
ПК 45+00-ПК 46+75;

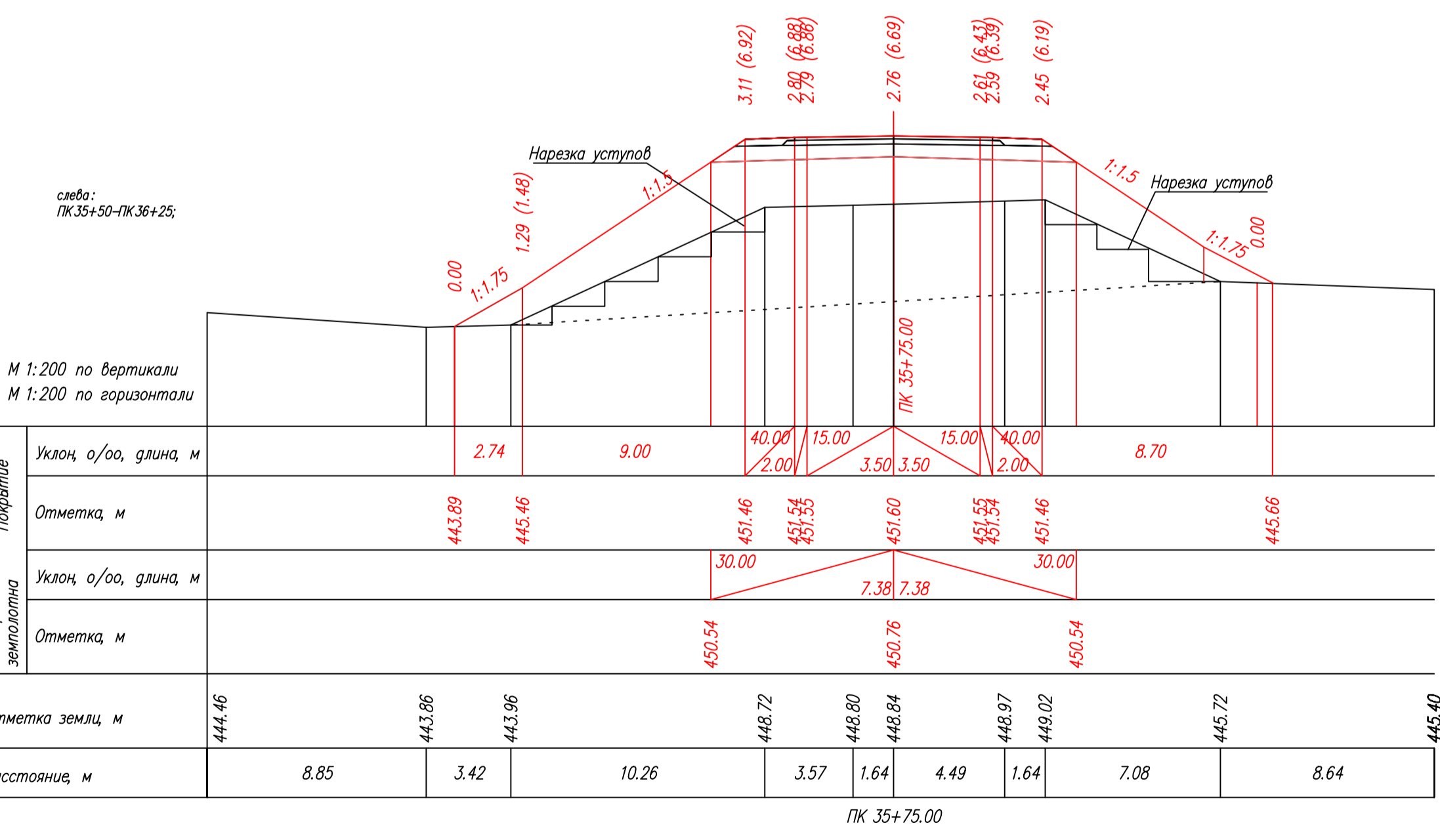
М 1:200 по вертикали
М 1:200 по горизонтали



Проектные данные	Уклон о/оо, длина м	Пикеты													
		ПК 21+00.00	ПК 21+05.00	ПК 21+10.00	ПК 21+15.00	ПК 21+20.00	ПК 21+25.00	ПК 21+30.00	ПК 21+35.00	ПК 21+40.00	ПК 21+45.00				
Покр. земля	Уклон о/оо, длина м	2.03	4.40	40.00	15.00	3.50	3.50	15.00	40.00	8.25	2.03				
Покр. земля	Отметка м	451.86	450.51	450.51	451.61	451.75	451.75	451.61	451.86	415.86	417.65	417.65	417.51	417.51	415.86
Верх земля	Уклон о/оо, длина м		30.00	10.00				30.00							
	Отметка м	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61	450.61
Фактические данные	Отметка земли м	452.03	451.98	451.77	450.88	451.15	451.24	451.31	418.06	417.81	415.58				415.07
	Расстояние м	2.65	7.99	2.28	1.21	3.25	2.68		7.98	7.17	9.10				

Применяется в насытях высотой от 6 до 12м

Tun IV



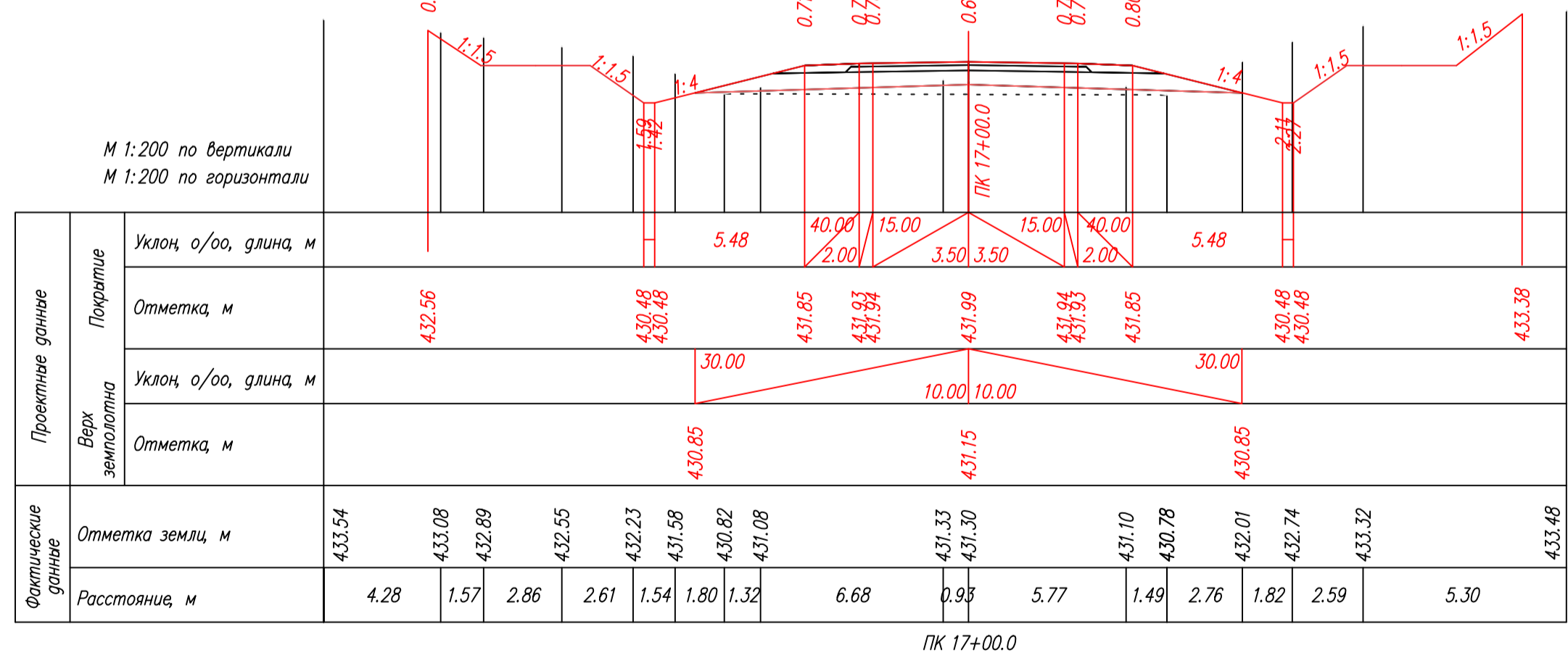
Проектные данные	Уклон о/оо, длина м	Пикеты													
		ПК 35+75.00	ПК 35+80.00	ПК 35+85.00	ПК 35+90.00	ПК 35+95.00	ПК 36+00.00	ПК 36+05.00	ПК 36+10.00	ПК 36+15.00	ПК 36+20.00				
Покр. земля	Уклон о/оо, длина м	2.74	9.00	40.00	15.00	3.50	3.50	15.00	40.00	8.70	445.66				
Покр. земля	Отметка м	443.89	445.46	451.46	451.55	451.60	451.55	451.46	445.66						
Верх земля	Уклон о/оо, длина м		30.00	7.38	7.38	30.00									
	Отметка м	450.54	450.76	450.76	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54	450.54
Фактические данные	Отметка земли м	444.46	443.86	443.96	448.72	448.80	448.84	448.97	448.02	445.72	445.72				445.40
	Расстояние м	8.85	3.42	10.26	3.57	1.64	4.49	1.64	7.08	8.64					

Применяется для выемок до 12м

Tun III

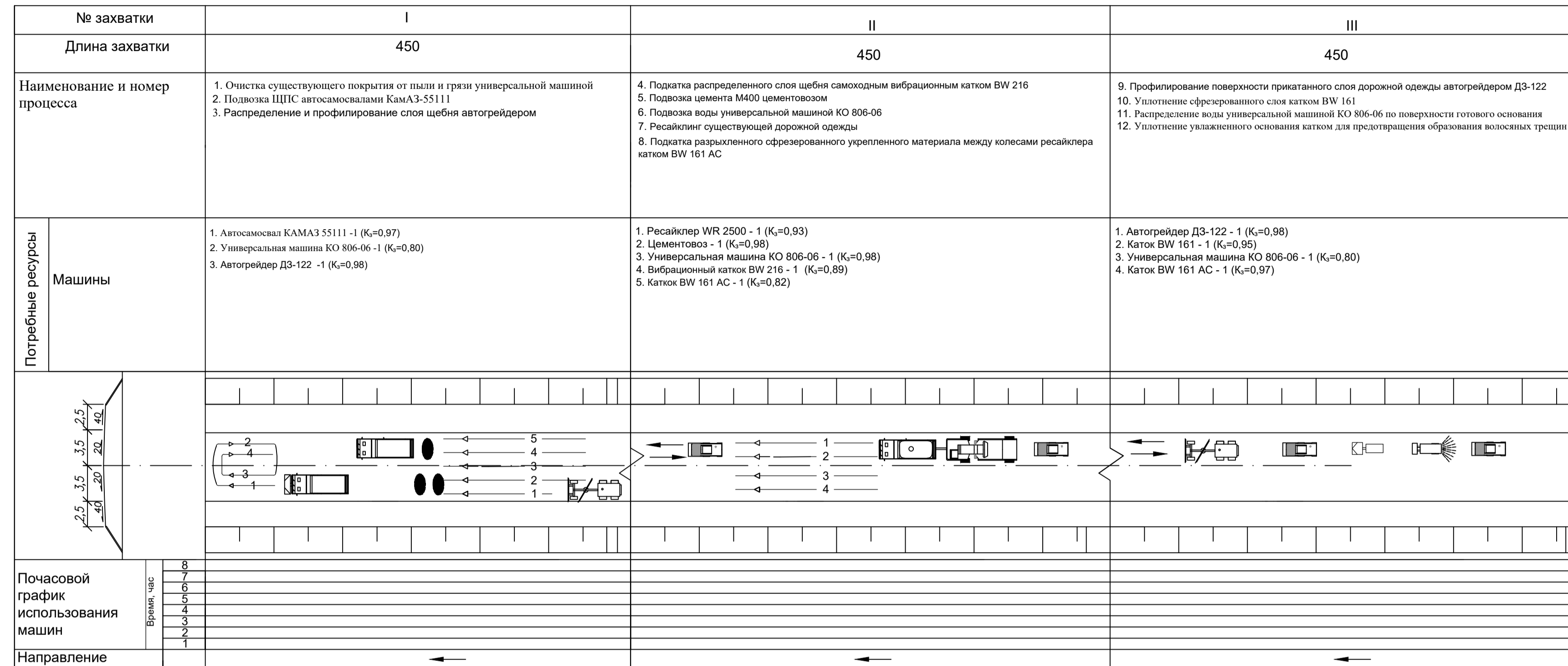
ПК 0+25-ПК 1+50;
ПК 8+25-ПК 9+50;
ПК 16+75-ПК 21+00;
ПК 39+25-ПК 42+75

М 1:200 по вертикали
М 1:200 по горизонтали



Проектные данные	Уклон о/оо, длина м	Пикеты														
		ПК 17+00.0	ПК 17+05.0	ПК 17+10.0	ПК 17+15.0	ПК 17+20.0	ПК 17+25.0	ПК 17+30.0	ПК 17+35.0	ПК 17+40.0	ПК 17+45.0					
Покр. земля	Уклон о/оо, длина м	5.48	40.00	15.00	3.50	3.50	15.00	40.00	5.48	433.39						
Покр. земля	Отметка м	432.56	430.48	430.48	431.65	431.81	431.89	431.81	430.48	433.39						
Верх земля	Уклон о/оо, длина м		30.00	10.00				30.00								
	Отметка м	430.85	430.85	431.15	431.15	431.15	430.85	430.85	430.85	430.85	430.85	430.85	430.85	430.85	430.85	
Фактические данные	Отметка земли м	433.54	433.08	432.89	432.55	432.23	431.56	430.82	431.08	431.33	431.30	431.10	430.78	432.01	432.74	433.32
	Расстояние м	4.28	1.57	2.86	2.61	1.54	1.80	1.32	6.68	0.98	5.77	1.49	2.76	1.82	2.59	5.30

Схема комплексной механизации, устройство нижнего слоя основания методом холодного ресайклинга толщиной 0,20м



Технология операционного контроля качества работ по регенерации дорожных одежд методом холодного ресайклинга

Основные операции подлежащие контролю	Состав контроля	Метод и средства контроля	Режим и объем контроля	Лично осуществляющее контроль	Предельные отклонения от норм контролируемых параметров	Где регистрируются результаты контроля
1	2	3	4	5	6	7
Укрепление дорожной одежды	Соблюдение технологических режимов ресайклирования на 1.Расход вяжущего 2.Расход воды 3.Плотность укрепляемой смеси 4.Вязкость смеси 5.Ширина основания, толщина укрепляемого слоя (в разрыхленном и уплотненном состоянии)	Визуальный Бортовая система ЭВМ ресайклера WR 2500 SK Инструментальный Рулетка измерительная, линейка металлическая	Постоянно Не реже, чем через 100м	Мастер, оператор WR 2500 SK Мастер	±3% от заданной массы на м ³ смеси Отклонение по ширине ±5см, по высоте ±15мм	Общий журнал работ Общий журнал работ
Уплотнение укрепленного основания	Плотность укрепленного основания (покрытия)	Лабораторный 1.Метод "лунок" 2.Прибор БЦД-КМ Визуальный	Не менее одного раза в смену <<<	Мастер, лаборант <<<	Коэффициент уплотнения 0,98 Отсутствие следа или образования волн перед вальцом при прохождении контрольного участка катком массой 10-13т	Общий журнал работ <<<
Отделка поверхности основания (покрытия)	Высотные отметки по оси основания (покрытия) Поперечные уклоны Ровность	Инструментальный Нивелир, рейка 1.Нивелир, рейка 2.Трехметровая рейка, уклономер Трехметровая рейка с клиновым промерником	Не реже, чем каждые 100м <<< <<< <<< Провет над рейкой на расстоянии 0,75-1м от каждой кромки проезжей части в 5 контрольных точках, расположенных друг от друга на расстоянии 0,5м	Геодезист Геодезист Мастер Мастер	Не более ±50мм от проектных значений до ±0,01мм от проектных значений Не более ±10(5)мм	Журнал геодезических работ <<< Общий журнал работ Общий журнал работ
Качество укрепляемых смесей	Прочность при сжатии и при растяжении Морозостойкость	Лабораторный Изготовление образцов из укрепленных слоев на дороге <<<	Не реже одного раза в смену При подборе составов и не менее одного раза на 10 км	Лаборант Инженер-лаборант	Не менее проектной марки Снижение прочности образцов не более 25%	Журнал контроля укрепленных смесей <<<

ВКР 08.03.01.00.15-2017					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Мартынов	В.С.			
Технология проведения капитального ремонта участка дороги А-331 "Вилей"				Стадия	Лист
				У	6
Принял: Екорушкин В.О. Зав. кафедрой Карбатский В.В.				Ст. гр. ДС 13-12 кафедра АДГС	

Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды

№ захваток	I	II	III
Технологические операции	1. Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой КДМ-130 2. Погрутовка основания битумом 3. Укладка пористой горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси 4. Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-120AD 5. Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-164AD	6. Очистка основания от грязи и пыли механической щеткой КДМ-130 7. Погрутовка основания битумом 8. Укладка плотной горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси 9. Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-120AD 10. Уплотнение асфальтобетонной смеси катком BW-164AD	11. Подвоз ГПС с выгрузкой 12. Планировка поверхности слоя 13. Распределение ГПС 14. Поливка смеси при укатке 15. Уплотнение обочины катком
Длина захватки, м	390	390	125
Необходимые машины	1. Машина КДМ-130 (Кз=0,80) 2. Автоудинатор ДС-39Б (Кз=0,56) 3. Дорожный рабочий 3-5 разряда (Кз=0,97) 4. Асфальтоукладчик Super 1800 (Кз=0,93) 5. Каток BW-120AD - 4 проходов (Кз=0,93) 6. Каток BW-164AD - 6 проходов (Кз=0,95)	1. Машина КДМ-130 (Кз=0,80) 2. Автоудинатор ДС-39Б (Кз=0,42) 3. Дорожный рабочий 3-5 разряда (Кз=0,97) 4. Асфальтоукладчик Super 1800 (Кз=0,91) 5. Каток BW-120AD - 5 проходов (Кз=0,95) 6. Каток BW-164AD - 9 проходов (Кз=0,98)	1. Автосамосвал КАМАЗ 55111 (Кз=0,99) 2. Автогрейдер ДЗ 31-1 (Кз=0,99) 3. Поливомашинная машина МД-433-03 (Кз=0,88) 4. Каток 10т (Кз=0,81)
Почасовой график использования машин			
Направление потока	←	←	←

Технология операционного контроля качества работ

№	Контролируемые параметры	Условие оценки на	
		"Хорошо"	"Отлично"
1	Ширина слоя	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 15 до 20 см, остальные - до 10 см	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 15 до 20 см, остальные - до 10 см
2	Толщина слоя	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 15 до 20 мм, остальные - до 10 мм	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 15 до 20 мм, остальные - до 10 мм
3	Поперечные уклоны	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 0,010 до 0,015, остальные - до 0,005	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах от - 0,010 до 0,015, остальные - до 0,005
4	Ровность (просвет под рейкой длиной 3м)	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до 6мм, остальные - до 3 мм	Не более 2 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений в пределах до 6мм, остальные - до 3 мм
5	Высотные отметки по оси	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до 20 мм, остальные - до 10 мм	Не более 5 % результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до 20 мм, остальные - до 10 мм

Основные операции подлежащие контролю	Проверка основания перед укладкой асфальтобетонной смеси. Разбивочные работы	Устройство верхнего слоя покрытия	Уплотнение асфальтобетонной смеси
1	2	3	4
Состав контроля	1. Чистота основания 2. Высотные отметки по оси основания. 3. Ширина основания	1. Температура смеси при укладке. 2. Ровность слоя. 3. Толщина уложенного верхнего слоя покрытия. 4. Качество сопряжений кромок полос. 5. Соблюдение поперечного уклона и ширины слоя.	1. Степень уплотнения смеси. 2. Ровность поверхности. 3. Толщина слоя. 4. Поперечный уклон.
Методы и средства контроля	Визуальный, инструментальный 1. Визуально 2. Нивелир 3. Мерная лента	Инструментальный, визуальный. 1. Термометр. 2. Рейка длиной 3м, клин. 3. Мерник толщины. 4. Визуально. 5. Нивелир, мерная лента, стальная рулетка, шаблон.	Инструментальный, лабораторный. 1. Контрольный проход тяжелого катка, вырубка образцов. 2. Рейка длиной 3м, клин. 3. Мерник толщины. 4. Нивелир, рулетка.
Режим и объем контроля	1. По всей захватке. 2. Через 100 м. 3. Через 40 м.	1. В каждом автосамосвале. 2. В трех сдворах на шпест (по оси и на расстоянии 1м от кромок). 3. Через 100 м. 4. Постоянно.	1. Пробы (не менее трех на 1 км), отсутствие следа от прохода катка. 2. После двух-трех проходов катка.
Лицо, контролирующее операцию	Мастер	Мастер	Мастер, лаборант
Лицо, ответственное за организацию и осуществление контроля.	Прораб	Прораб	Прораб
Принадлежые для контроля подразделения	-	-	Лаборатория
Регистрация результатов контроля	Журнал укладки асфальтобетонной смеси	Журнал укладки асфальтобетонной смеси	Журнал укладки асфальтобетонной смеси, журнал лаборатории.

ВКР 08.03.01.00.15-2017				
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись Дата
Разработано	Мартинич			
Технология проведения капитального ремонта участка дороги А-331 "Вилей"			Стадия	Лист
			У	7
			Листов	8
Принят:			Екорушкин В.О.	
Зав. кафедрой			Кербачинский В.В.	
Схема комплексной механизации на устройство дорожной одежды				ст. гр. ДС 13-12 кафедра АДГС