

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильных дорог и городских сооружений»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В. В. Серватинский
«_____» _____ 2019 г.

Выпускная квалификационная работа бакалавра

На тему: **СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЧАСТКА
АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В РАМКАХ КОНТРАКТА ЖИЗНЕННОГО
ЦИКЛА**

08.03.01. Строительство

08.03.01.15 Автомобильные дороги

Руководитель

подпись, дата

доцент, к. т. н. В.Л.Сабинин

Выпускник

подпись, дата

К.Н.Шалухина

Красноярск 2019

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
«_____» _____ 20 ____ г.

—
—
—
ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____

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

Студенке Шалухиной Ксении Николаевне

фамилия, имя, отчество

Группа ДС 15-12 Б Направление (специальность) 08.03.01.15

номер

код

строительство

наименование

Тема выпускной квалификационной работы: «Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла»

Утверждена приказом по университету № от .2019г.

Руководитель ВКР В.Л. Сабинин, доцент, канд.техн. наук, кафедра АД и ГС

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: План трассы, тип местности - пересеченный, категория участка автомобильной дороги – II, число полос движения – 4, устраивается центральная разделительная полоса с учетом барьерного ограждения, тип дорожной одежды - капитальный.

Перечень разделов ВКР: Введение, климатическая характеристика, краткая характеристика существующей дороги и района прохождения трассы, обоснование технических решений, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла, заключение, список использованных источников.

Перечень графического материала: План трассы, продольный профиль, поперечные профиля, конструкция дорожной одежды, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла.

Руководитель ВКР

В.Л. Сабинин

подпись

инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

К.Н. Шалухина

подпись

инициалы, фамилия

«_____» _____ 2019г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Анализ природно-климатических факторов	4
1.1 Природно-климатические условия	4
1.2 Рельеф.....	7
1.3 Геологическое строение.....	7
1.4 Гидрogeологические условия	9
1.5 Растительность	11
2 Краткая характеристика существующей дороги	12
3 Обоснование технических решений	16
3.1 Подготовительные работы	16
3.2 Продольный профиль	17
3.3 Земляное полотно	17
3.4 Дорожная одежда.....	19
3.5 Искусственные сооружения	20
3.6 Мероприятия по охране земельных и водных ресурсов	22
4. Определение и понятия контракта жизненного цикла.....	23
5. Алгоритм подготовки и заключения контрактов жизненного цикла.....	25
6. Методы расчетов предельной стоимости.....	29
7. Расчет предельной стоимости.....	36
Заключение.....	42
Список использованных источников.....	43
Приложение А пример государственного контракта на принципах КПКЖЦ.....	45

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной ВКР является применение отраслевых сметных нормативов - укрупненных нормативов цены эксплуатации (ремонта и содержания) автомобильных дорог. Содержит обобщенный подход к заключению контрактов на принципах жизненного цикла, в отношении которых планируется осуществить выполнение работ, за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

Применение укрупненных нормативов цены эксплуатации автомобильных дорог, разработанных в соответствии с Методическими рекомендациями, при составлении сметных расчетов для определения предельной (предполагаемой) стоимости эксплуатации автомобильной дороги (участка автомобильной дороги, конструктивного элемента автомобильной дороги), учитываемой в составе предельной (предполагаемой) стоимости эксплуатации объекта, реализуемого на основе контракта жизненного цикла, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей.

В качестве примера рассматривается реконструкция автомобильной дороги Обход г. Красноярска км 0 - км 10 (в части км 1- км 10) на участке км 5+500 – км 8+450 в Емельяновском районе Красноярского края.

Для достижения данной цели необходимо выполнить ряд задач:

- проанализировать природно-климатические факторы района реконструкции участка автомобильной дороги;
- дать краткую характеристику существующей дороги;
- обосновать принятые проектные решения;
- сделать выводы и дать рекомендательные предложения.

Методы и средства которые использовались для решения поставленных задач: Microsoft Office, Word, Ekcel, RowerPoint, AwtoCAD и др.

Пояснительная записка ВКР выполнена в соответствии с требованиями СТО 4.2-07-2014 [1].

1 Анализ природно-климатических факторов

1.1 Природно-климатические условия

Климатическая зона, в которой располагается площадка проектирования, по районированию для строительства – I В, дорожно-климатическая зона – III. Климатическая характеристика района проектирования составлена по данным наблюдений метеорологической станций Красноярского УГМС Красноярск (Опытное поле). Согласно дорожно-климатическому районированию СП 34.13330.2012 [2, прил. Б] или СП 131.13330.2012 [3, прил. А] – разделению территории Российской Федерации на районы (зоны) с более или менее однородными климатическими условиями для целей проектирования и строительства дорог, а также в зависимости от степени увлажнения, глубины залегания грунтовых вод, глубины промерзания грунтов и среднегодового количества осадков.

Климат района проектирования резко континентальный, он характеризуется продолжительной малоснежной зимой, коротким теплым летом, короткой сухой весной с поздними возвращениями холода (заморозками), непродолжительной осенью с ранними заморозками и частыми возвратами тепла. Континентальность климата выражена большой годовой ($34\text{--}35^{\circ}\text{C}$, по среднемесячным значениям) и суточной ($12\text{--}14^{\circ}\text{C}$) амплитудой колебания температуры воздуха. Согласно в научно-прикладного справочника СССР выпуск 21 (Красноярский край) и СП1131.13330.2012 Строительная климатология [3]В течение большей части года преобладает циклоническая форма циркуляции. Влиянием сибирского антициклона зимой определяются устойчивые зимние морозы.

Годовая сумма осадков составляет 470 мм, большая часть из них выпадает в летний период. Осадки летом носят преимущественно ливневой характер. Снежный покров устанавливается в третьей декаде октября и сходит в конце третьей декады апреля. Преобладающее направление ветра – юго-западное. Наибольшие скорости ветра чаще наблюдаются зимой и весной.

Таблица 1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха

Месяц	Абсолютный минимум	Средний минимум	Средняя температура	Средний максимум	Абсолютный максимум
Январь	-52.8 (1931)	-19.4	-15.6	-11.3	6.5 (2002)
Февраль	-41.6 (2001)	-18.0	-13.8	-8.7	8.5 (1978)
Март	-38.7 (1978)	-11.0	-6.5	-1.1	17.5 (1989)
Апрель	-25.7 (1964)	-2.8	1.9	7.8	31.4 (1972)
Май	-11.2 (2001)	4.0	9.5	16.3	35.5 (2004)
Июнь	-3.6 (1992)	9.9	15.7	22.3	34.8 (1969)
Июль	3.3 (1979)	13.1	18.5	24.8	36.5 (2002)

Август	-1.2 (2006)	10.7	15.5	21.5	35.1 (1995)
Сентябрь	-9.6 (1977)	4.5	8.8	14.5	31.3 (1966)
Октябрь	-25.1 (1914)	-2.3	1.4	5.9	24.5 (1967)
Ноябрь	-42.3 (1952)	-10.8	-7.3	-3.4	13.6 (1978)
Декабрь	-47.0 (1929)	-16.6	-12.8	-8.8	8.6 (1955)
Год	-52.8 (1931)	-3.1	1.3	6.7	43.6 (1923)

В таблице 2 представлены даты наступления среднесуточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой превышающей эти пределы.

Таблица 2 – Даты среднесуточных температур

Даты	Количество дней	Температура
07.03; 17.11	254	-10°
25.03; 05.11	224	-5°
11.04; 21.10	192	0°
30.04; 02.10	154	5°
20.05; 12.09	114	10°

Ветровые характеристики (повторяемость направления и средняя скорость ветра) представлены на рисунке 1 графиками «Розы ветров».

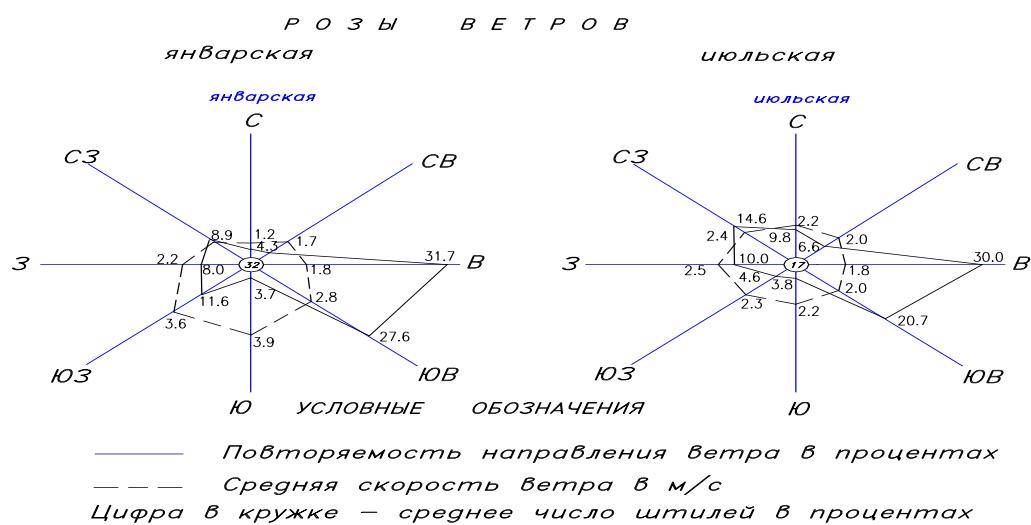


Рисунок 1 – Графики розы ветров

В таблице 3 представлена ведомость климатических показателей на основании материалов многолетних наблюдений метеорологической станции.

Таблица 3 – Ведомость климатических показателей

Характеристика климатического показателя	Величина
Абсолютная температура воздуха:	
- минимальная	-51
- максимальная	37
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98/0,92	-42/-40
Средняя годовая скорость ветра, м/с	2,5
Преобладающее направление ветра	Ю В
Наибольшая скорость ветра возможная один раз за, м/с:	
- 1 год	19
- 10 лет	24
- 20 лет	25
Средняя годовая относительная влажность воздуха, %	73
Среднее число дней с относительной влажностью воздуха 80 % и более	46,6
Сумма атмосферных осадков за год, мм	387
Число дней в году с осадками более 0,1мм/5мм	139/22
Максимальное суточное количество осадков, мм	75
Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	11.11
Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	07.04
Число дней в году с устойчивым снежным покровом	157
Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму (на защищенном участке дороги), см	27
Расчетная толщина снежного покрова вероятностью превышения 5 % (на открытом участке дороги), см	45
Среднее годовое число дней с туманом, дн	9
Средняя годовая продолжительность туманов, ч	23
Среднее за год число дней с метелью / с поземкой, дн	35/3
Средняя годовая продолжительность метелей, ч	21
Среднее за год число дней с гололедом, дн	0,2

Участок проектирования относится к III району по ветровым нагрузкам. Нормативное значение ветрового давления равно 38 кгс/м² или 0,38 кПа.

За год в районе проектирования наблюдаются в среднем 8-10 дней с туманом, причем наибольшее их количество приходится на август - сентябрь. По данным метеостанции Красноярск среднегодовая продолжительность туманов составляет 47 часов. Средняя продолжительность тумана – 5 часов.

Среднее за год число дней с метелью составляет 31, с поземкой – 8. По данным метеостанции Красноярск средняя продолжительность метелей составляет 228 часов, средняя продолжительность метели – 7 часов. Наиболее часто отмечаемая скорость ветра при метелях 6-13 м/с, наиболее характерное направление ветра – юго-западное.

Гололед наблюдается не ежегодно, в среднем 2 раза в 10 лет, в основном весной (апрель – май) и осенью (октябрь) – по 1 разу в 10 лет. Наибольшее число дней с гололедом (2) отмечалось в октябре 1952 г. Малое количество дней с гололедом объясняется хорошо выраженной континентальностью климата и низкими температурами в зимний период.

Участок проектирования относится к III району гололедных нагрузок. Толщина стенки гололеда на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, превышаемая раз в 5 лет, не менее 10 мм.

1.2 Рельеф

Район проектирования находится в южной части Красноярской лесостепной предгорной равнины, расположенной в переходной зоне от собственно Западно-Сибирской равнины к предгорьям Восточного Саяна. Рельеф окружающей местности расчлененный, холмисто-увалистый, с чередованием плоских водораздельных участков и широких логов. Увалы обычно асимметричной формы, склоны их изрезаны оврагами.

Техногенные условия. Природный рельеф участка нарушен планировочными работами при строительстве и организации дороги.

1.3 Геологическое строение

Геологическое строение левобережной части г. Красноярска характеризуется различной степенью сложности. Здесь выделяются разнообразные по возрасту и по составу стратиграфические подразделения, включающие в себя осадочные отложения среднего девона и отложения четвертичного возраста.

Девонские отложения представлены средним отделом павловской свитой и верхним отделом кунгурской свиты. Простижение пород – северо-восточное с углами падения от 80 до 120, в среднем 100.

Отложения павловской свиты, представлены преимущественно мергелями, известковистыми песчаниками с прослойями алевролитов, реже с прослойями слабосцементированных конгломератов и аргиллитов с мощной корой выветривания. Отличительными особенностями свиты, являются отсутствие четкой ритмичности и наличие известняков. Окраска пород кирпично-красная, лилово-бурая, зеленая, зеленовато-, желтовато-, розовато-серая. Мощность свиты, в среднем, составляет 120-350 м.

Отложения кунгусской свиты представлены мергелями пестроцветными с прослойями зеленоватых и желто-серых гравелитов и песчаников, иногда «искарьяных» известняков. Мощность подсвиты 310 м.

В границах коры выветривания девонских отложений выделяются:

- дисперсная зона – породы выветрелые до состояния суглинков и песков разнозернистых с включением дресвы и щебня сохранивших структуру материнских пород;
- рухляковая зона – породы сильнотрещиноватые, выветрелые до щебенистых и дресвяных грунтов с преимущественно глинистым заполнителем.

Девонские породы перекрыты толщей четвертичных отложений различных генетических комплексов.

В геологическом строении четвертичных отложений принимают участие аллювиальные среднечетвертичные отложения, современные пролювиально-аллювиальные, аллювиальные, делювиальные и техногенные отложения.

Геологическое строение в полосе трассы изучено до глубины 5,0-20,0 м. В геологическом строении принимают участие современные техногенные отложения, аллювиальные отложения четвертичного возраста и элювиальные грунты дисперсной зоны коры выветривания.

С поверхности в районе мостового перехода через р. Кача и на поперечных профилях по трассе автодороги вскрыты почвенно-растительный слой, мощностью 0,1 – 0,3 м.

Современные техногенные отложения представлены слоями дорожной одежды и земляного полотна. Дорожная одежда представлена крупнозернистым асфальтобетоном, мощностью 0,27-0,30 м. Грунты земляного полотна в зависимости от состава и вида материала, слагающего основную часть насыпи, выделены в две группы. Первая группа отложений представлена галечниковым грунтом с супесчаным заполнителем 27,0 % маловлажным – грунты залегают под слоем асфальтобетона до глубины 1,1-2,0 м. Мощность слоя составила 0.82-1.72 м.

В состав второй группы входят суглинки твердые с включением дресвы и щебня 23,9%. Грунты залегают ниже насыпных грунтов первой группы в интервалах глубин от 1,4-2,0 м до 2,1-5,0 м, вскрытой мощностью 0,4-3,6 м. В районе мостового перехода грунты вскрыты в интервалах глубин 0,0-0,1 м до 0,4-0,7 м, мощностью 0,4-0,6 м.

Подстилают насыпные грунты аллювиальные отложения, представленные глинистыми отложениями и крупнообломочными грунтами.

Глинистые отложения представлены суглинками коричневыми от твердой до текучепластичной консистенции слабозаторфованными.

Суглинки легкие пылеватые твердые непросадочные слабозаторфованные имеют ограниченное распространение. Вскрыты в районе ПК 11 – ПК 15+70, залегают под почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами в интервалах глубин от 0,1-1,5 м до 1,0-2,6 м. Мощность слоя составила 0,5-2,5 м.

Суглинки тяжелые пылеватые тугопластичные, слабозаторфованные. Имеют ограниченное распространение. Вскрыты в районе ПК 6 – ПК 11+40.

Залегают ниже насыпных грунтов в интервалах глубин от 0,7-2,1 м до 1,8-5,0 м. Вскрытая мощность слоя составила 1,1-2,9 м. В слое отмечаются линзы суглинков гравелистых.

Суглинки легкие пылеватые текучепластичные, слабозаторфованные. Грунты распространены в районе ПК 12+50 – ПК 15. Залегают ниже гравийных грунтов в интервале глубин 3,8-6,5 м, мощностью 2,7 м.

Крупнообломочные грунты представлены гравийными грунтами с песчаным заполнителем (редко с супесчаным) 37,9%, средней степени водонасыщения и водонасыщенными. Грунты распространены в районе ПК 10 – ПК 15+60. Залегают ниже суглинков твердых и тугопластичных в интервалах глубин от 1,0-2,6 м до 3,2-5,2 м. С глубины 1,4-1,7 м находятся в водонасыщенном состоянии. Мощность гравийных грунтов средней степени водонасыщения 0,4-0,5 м, водонасыщенных – 1,4-2,5 м.

В районе левобережного склона к р. Кача (поперечные профиля) вскрыты делювиальные отложения, представленные суглинками твердыми просадочными и непросадочными и суглинками мягкотекущими.

Суглинки легкие пылеватые твердые просадочные коричневого цвета распространены преимущественно по левой стороне от трассы и частично на правой. Грунты вскрыты под почвенно-растительным слоем в интервалах глубин от 0,2-0,3 м до 1,1-2,1 м, мощностью 0,8-1,9 м.

Суглинки легкие песчанистые твердые непросадочные коричневого цвета имеют широкое распространение. Залегают в интервалах глубин от 0,2-2,5 м до 1,8-6,3 м, мощностью 0,8-6,1 м.

Суглинки тяжелые песчанистые мягкотекущие, с примесью органических веществ коричневого цвета вскрыты скважинами 18/18, 19/18 и 22/18. Залегают в интервалах глубин от 1,1-6,3 м до 2,5-8,0 м, мощностью 0,4-4,7 м.

Подстилают аллювиальные и техногенные отложения элювиальных грунты, представленные суглинками коричневыми легкими пылеватыми, твердыми (продукты выветривания мергелей и алевролитов) и суглинками твердыми дресвыми (содержание крупнообломочного материала 47,5%) с линзами дресвых грунтов (продукты выветривания мергелей и алевролитов). Элювиальные отложения вскрыты в районе ПК 9 – к.тр. Кровля элювиальных отложений прослеживается на глубине 0,2-6,5 м (абс.отм. 147,00-224,19 м). Вскрытая мощность грунтов составляет 0,2-16,8 м. В слое элювиальных суглинков твердых отмечаются линзы суглинков твердых слабонабухающих.

1.4 Гидрогеологические условия

В пределах исследуемого участка работ до разведочной глубины 5,0-20,0 м, развит водоносный горизонт природного и техногенного генезиса, приуроченный к аллювиальным отложениям.

На период проведения инженерных изысканий (ноябрь 2017 г) подземные воды природного генезиса вскрыты скважинами 1/17, 4/17, 11/17, 12/17, 13/17

на глубине 1,80-3,40 м (абс. отм. 148,40-151,35 м). Установившийся уровень воды на глубине 1,40-2,70 м (абс.отм. 149,10-151,95 м). Подъем уровня воды составил 0,40-0,70 м.

Водовмещающими породами являются гравийные грунты с песчаным заполнителем 37,9%, а также суглинки тугопластичной консистенции. Относительным водоупором являются элювиальные суглинки твердые и суглинки твердые дресвяные (продукты выветривания мергелей и алевролитов).

Коэффициенты фильтрации водовмещающих грунтов по справочному руководству гидрогеолога В.М. Максимова принимаются равными: для гравийного грунта с песчаным заполнителем – 50 м/сут; для суглинков – 0,1 м/сут.

Подземные воды порово-пластового типа, безнапорные, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, особенно в периоды снеготаяния и выпадения ливневых дождей. Подземные воды имеют гидравлическую связь с поверхностными водами р. Кача, следовательно, режим и глубина залегания уровня подземных вод напрямую зависят от уровня воды в реке. Разгрузка происходит в местную речную сеть.

Уровень грунтовых вод изменчив во времени и подвержен сезонным колебаниям. Дать точную количественную оценку возможного подъема уровня подземных вод, относительно установленного на дату бурения, не представляется возможным, вследствие отсутствия результатов режимных наблюдений за амплитудой колебания уровня подземных вод на данном участке. Ориентировочная амплитуда сезонных колебаний уровня подземных вод в течение года составляет 1,00-1,50 м. Наибольшее влияние, на положение уровня подземных вод, поверхностные воды оказывают в периоды весеннего половодья и паводков.

По химическому составу подземные и поверхностные воды относятся к гидрокарбонатному магниево-натриево-кальциевому типу, гидрокарбонатному натриево-кальциевому с нейтральной реакцией (по классификации В.А. Александрова). По жесткости воды – очень жесткие.

Подземные и поверхностные воды по водородному показателю (рН) неагрессивные к бетонам всех марок. По содержанию в воде хлоридов водная среда неагрессивная к арматуре из железобетона при постоянном погружении, слабоагрессивная при периодическом смачивании. По водородному показателю, сумме хлоридов и сульфатов вода среднеагрессивная к конструкциям из металла. Коррозионная активность подземных вод к алюминиевой оболочке кабеля принимается высокая, к свинцовой оболочке – низкая.

На период проведения инженерных изысканий (ноябрь 2017 г) скважиной 10/17 вскрыты подземные воды техногенного генезиса на глубине 2,70 м (абс. отм. 163,74 м), установившийся уровень воды на глубине 2,10 м (абс.отм. 164,34 м). Подъем уровня воды составил 0,60 м.

Водовмещающими породами являются гравийные грунты с супесчаным заполнителем 37,9%, а также суглинки текучепластичной консистенции. Вскрытая мощность водоносного горизонта составляет 4,50 м. Относительным

водоупором являются элювиальные суглинки твердые (продукты выветривания мергелей и алевролитов).

По химическому составу техногенные воды относятся к хлоридно-гидрокарбонатному магниево-кальциево-натриевому типу с нейтральной реакцией (по классификации В.А. Александрова). По жёсткости воды – очень жесткие.

Техногенные воды по водородному показателю (рН) неагрессивные к бетонам всех марок. По содержанию в воде хлоридов среда неагрессивная к арматуре из железобетона при постоянном погружении, слабоагрессивная при периодическом смачивании. По водородному показателю, сумме хлоридов и сульфатов вода среднеагрессивная к конструкциям из металла. Коррозионная активность подземных вод к алюминиевой оболочке кабеля принимается высокая, к свинцовой оболочке – низкая.

1.5 Растительность

Растительность лугово-степная с сосново-березовыми лесами и светлохвойной тайгой. Древостой представлен елью, пихтой, осиной, сосновой, березой.

В административном отношении участок реконструируемой автодороги находится в п. Солонцы Емельяновского района на границе с г. Красноярском.

Район проектирования находится в южной части Красноярской лесостепной предгорной равнины, расположенной в переходной зоне от собственно Западно-Сибирской равнины к предгорьям Восточного Саяна.

В геоморфологическом отношении трасса расположена на правобережной и левобережной первой надпойменной и пойменной террасе р. Кача, а также на левобережном склоне к р. Кача северо-восточной экспозиции с уклоном 3-50. Абсолютные отметки поверхности территории изменяются от 152 до 233 м.

Техногенные условия. Природный рельеф участка нарушен планировочными работами при строительстве и организации дороги.

Почвенный покров по склонам и вершинам увалов представлен темносерыми и серыми лесными почвами; в равнинной части луговыми и лугово-болотными тяжелосуглинистого механического состава.

Растительность лугово-степная с сосново-березовыми лесами и светлохвойной тайгой. Древостой представлен елью, пихтой, осиной, сосновой, березой.

Речная сеть довольно развита, густота ее составляет 0,40-0,45 км/км². Для рек рассматриваемого района характерно свободное завершенное меандрирование. Основным водотоком на участке проектирования является р. Кача в нижнем течении. Основные притоки Качи на этом участке – реки Еловка, Большой Арей, Бугач, Нанжуль. Кроме того, в Качу впадает большое количество малых безымянных ручьев.

Участок проектирования располагаются в долине р. Кача, в нижней части реки в пределах Красноярской лесостепной предгорной равнины. Окружающая местность – среднехолмистая лесостепь, рассечена; распахана. Окружающая территория застроена объектами инфраструктуры города.

2 Краткая характеристика существующей дороги

Проектируемый участок автомобильной дороги Обход г. Красноярска км 0 – км 10 (в части км 1 – км 10) на участке км 5+500 – км 8+450 в Емельяновском районе Красноярского края относится к обычным дорогам общего пользования II технической категории регионального значения.

Пропускная способность проектируемой автомобильной дороги после реконструкции будет составлять 179 256 прив. единиц в сутки, расчет выполнен, согласно ОДМ 218.2.020 – 2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных до-рог» утвержденного федеральным дорожным агентством Росавтодор, распоряжение № 49-р от 17.02.2012 г.

На проектируемом участке реконструкции автомобильной дороги не предусмотрено технологического оборудования.

Реконструкция автомобильной дороги Обход г. Красноярска км 0 – км 10 (в части км 1 – км 10) на участке км 5+500 – км 8+450 в Емельяновском районе Красноярского края. Указанная автомобильная дорога существует уже несколько десятков лет и система ремонтного хозяйства выработана на протяжении всего срока эксплуатации. Содержание и ремонт проектируемого участка дороги выполняется силами подрядных организаций, определенных на основе аукциона из ряда претендентов, где рассматривается оснащенность каждой организации на соответствие требованиям необходимым для проведения ремонта автомобильной дороги такого уровня.

На проектируемой территории отмечаются следующие неблагоприятные физико-геологические процессы и явления: подтопление территории и пучинистость грунтов, также отмечено распространение увлажненных глинистых грунтов.

Подтопление

Уровенный режим в естественном состоянии на момент изысканий (ноябрь 2017 год) расположен на глубине 1,4-2,7 м от дневной поверхности (абс. отм. 149,10-164,34 м). По характеру подтопления территория проектирования относится к естественно подтопленным территориям, согласно п. 5.4.8 СП 22.13330.2016 (с глубинами залегания подземных вод менее 3 м.).

На момент проведения инженерно-геологических изысканий в районе ПК 0+50 – ПК 8+70 слева от трассы отмечено заболачивание территории, что указывает на то, что трасса расположена в пределах равнинного слабо дренируемого рельефа и в период весеннего половодья, а также в период ливневых дождей заболачивание территории происходит в естественных условиях. Среди естественных факторов заболачивания важную роль играют особенности геологического разреза, в том числе близкое залегание к поверхности регионального водоупора (элювиальные суглинки и глины), кроме того с поверхности залегают слабопроницаемые суглинки.

Категория опасности по подтоплению поверхностными водами оценивается как опасная (СНиП 22-01-95, прил. Б).

Проектные решения в условиях подтопления территории

На участке с естественно подтопляемой территорией выполняются следующие мероприятия:

Надежность и устойчивость земляного полотна автомобильной дороги на подтопляемом участке обеспечивают следующие мероприятия:

- устройство площадки для размещения излишних грунтов во время реконструкции автомобильной дороги, работающей как отжимная берма земляного полотна;

- перспективная застройка прилегающей территории с поднятием отметок существующего рельефа.

Данные мероприятия отодвинут зону подтопления от автомобильной дороги и обеспечат надежность и устойчивость земляного полотна.

Морозное пучение

Мерзлотные явления и другие процессы, приводящие к расчленению рельефа, в районе участка не наблюдаются. В соответствии с п.5.5.3 СП22.13330.2016 нормативная глубина промерзания на основании теплотехнического расчета принимается для крупнообломочных грунтов 2,58 м, для суглинков – 1,74 м.

По степени пучинистости до глубины сезонного промерзания, согласно СП 34.13330.2012 таблицы. В6-В8 приложения В, грунты оцениваются как непучинистые – насыпные грунты (ИГЭ-1), гравийные грунты (ИГЭ- 6); пучинистые – насыпные грунты (ИГЭ-2), суглинки легкие песчанистые твердые (ИГЭ-10), суглинки тяжелые песчанистые мягкотекущие (ИГЭ-11); сильноупучинистые - суглинки тяжелые пылеватые, тугопластичные (ИГЭ-4), чрезмернопучинистые – суглинки легкие пылеватые твердые и текучепластичные (ИГЭ-3, 5, 7) и суглинки легкие пылеватые твердые просадочные (ИГЭ-9).

При промерзании грунтов, способных к морозному пучению, происходит увеличение их объема, при оттаивании происходит разуплотнение грунтов, сопровождающееся осадкой и снижением несущей способности. Напряжения и деформации, возникающие при пучении грунтов основания, вызывают деформацию и нарушают эксплуатационную пригодность подземных и наземных конструкций сооружения.

В процессе изысканий активного развития просадочных явлений, в виде провалов воронок проседания, блюдец, западин на поверхности рельефа, вызванных просадкой грунта от внешней нагрузки и собственного веса при замачивании не установлено.

В дальнейшем, в период строительства и эксплуатации проектируемых сооружений не исключена возможность развития просадочных явлений, проявляющихся в дополнительной деформации (просадке) грунтов от внешней нагрузки или собственного веса при замачивании.

Для предотвращения просадок грунта требуется защита грунтов основания от возможного замачивания при помощи планировки и отвода поверхностных (дождевых и талых) вод.

Категория опасности по просадочности оценивается как умеренно опасная (СНиП 22-01-95, прил. Б).

Дорога является важнейшим звеном единой транспортной сети, на которую ложится ряд задач удовлетворения потребностей населения, таких как:

- перевозка товаров народного потребления;
- транспортировка строительных материалов;
- перевозка различных грузов районного значения;
- обеспечение пассажирского сообщения.

Общее направление автомобильной дороги:

- северо-восточное;
- северо-западное.

Уклон местности в основном справа налево.

Поперечные уклоны местности в основном слева направо.

Инженерное обустройство дороги представлено:

- дорожными знаками;
- металлическим ограждением.

Искусственные сооружения представлены водопропускной трубой на ПК2+84,60 и мостом через реку Кача на ПК10+38,22.

Водопропускная труба на ПК2+84,60

Существующая круглая железобетонная труба отверстием 1,50 м, длиной 36,44 м.

На указанном пикете нет водотока. Вход в трубу справа. Труба была за-проектирована (построена) под временную подвижную вертикальную нагрузку НК-80. Труба состоит из 9 звеньев диаметром 1,50 м, длиной 4 м каждое, со-стыкованных между собой. Входной оголовок засыпан грунтами насыпи. Вы-ходной оголовок представлен монолитными бетонными откосными стенками и порталной стенкой. Откосы на входе и выходе не укреплены. Укрепление русла на входе и выходе отсутствует. Покрытие над трубой в удовлетворительном состоянии.

Мост через р. Кача на км 6+200 автомобильной дороги Обход г. Красноярска в Емельяновском районе Красноярского края, длиной 49,97 м выполнен по продольной схеме 14,4×3 (м). Габарит проезжей части Г – 11,50+2×0,95 (м). Подмостовой габарит – 7,81 м. Проектные нагрузки – Н-30, НК-80. Год постройки – 1983 г. Техническая категория дороги – II. Количество полос – 2.

На данном участке автодороги перестраиваются четыре примыкания:

- ПК0+20,00 справа с пр-та Котельникова, вид покрытия – асфальтобетонное.
- ПК2+80,00 слева на пр-т Котельникова, вид покрытия – асфальтобетонное.
- ПК2+91,50 справа к домам, вид покрытия – асфальтобетонное.
- ПК27+47,50 справа на шиномонтаж «Восток Автошина», вид покрытия – асфальтобетонное.

На данном участке автодороги перестраиваются следующие коммуникации:

- воздушная линия электропередач напряжением 10 кВ, принадлежащая М. У. Исмаиловой;
- воздушные линии электропередач напряжением 10 кВ, принадлежащие ООО «Кока-кола ЭйчБиСи Евразия»;
- подземная кабельная линия связи, принадлежащая ПАО «Вымпелком»;
- подземная кабельная линия связи, принадлежащая ПАО «Мегафон»;
- сеть напорной канализации, принадлежащая администрации Солонцовского сельсовета.

Технико-экономические характеристики представлены в таблице 4

Таблица 4 Технико-экономические характеристики

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Показатели
1	Вид строительства		реконструкция
2	Категория дороги		II
3	Начало участка проектирования	км+м	5+707
4	Конец участка проектирования	км+м	8+398
5	Строительная длина	км	2,870
6	Основная расчетная скорость	км/ч	120
7	Допускаемая расчетная скорость	км/ч	100
8	Наименьший радиус кривой в плане	м	1 032
9	Наименьший радиус вертикальной кривой: выпуклой вогнутой	м	10 300
		м	6 500
10	Наибольший продольный уклон	%	42
11	Ширина земляного полотна	м	21,80 – 27,87
12	Ширина полосы движения	м	3,50
13	Число полос движения		4
14	Ширина центральной разделительной полосы	м	2,80
15	Ширина разделительной полосы между основной полосой движения и переходно-скоростной полосой	м	0,50
16	Ширина обочин	м	2,50

№ п.п.	Наименование	Ед. изм.	Показатели
17	Ширина укрепленной полосы обочины	м	0,50
18	Тип дорожной одежды		капитальный
19	Вид покрытия		асфальтобетонное
20	Водопропускные сооружения: - основная дорога (консервация трубы) - примыкания	шт шт	1 1
21	Мостовое сооружение	шт./п. м шт./п. м	левый – 1/51,42 правый – 1/51,42
22	Перспективная пропускная способность	прив. ед/сут.	179 256
23	Перспективная грузонапряженность	т/сут.	18 882
24	Перспективная приведенная интенсивность	прив. ед/сут.	24 550

3 Обоснование технических решений

3.1 Подготовительные работы

Проектом предусмотрены следующие виды подготовительных работ:

- восстановление оси трассы;
- демонтаж объектов обустройства, знаков ограждающих устройств.

Транспортировка демонтируемых железобетонных элементов производится на полигон ТБО на расстояние до 9 км;

- расчистка участков землепользования от кустарника. Срезка кустарника выполняется у подножья существующей насыпи в границах участка землепользования;

- снятие почвенного грунта толщиной 0,10 м с откосов насыпи и выемки, у подошвы основной дороги, под нагорную канаву и бандажную полку, для устройства фильтрационной системы, подошвы насыпи на примыканиях, откосов насыпи и подошвы призма схода. Срезанный почвенный грунт складируется в бурты временного хранения за пределами водоохраных зон. В дальнейшем используется для надвижки на откосы насыпи и выемки, укрепления кюветов и ре-культивации земель.

- фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия толщиной до 0,30 м с выгрузкой на месте на основной дороге и примыканиях, а также толщиной до 0,10 м с выгрузкой на обочину на призмах схода.

Мостовой переход

На стадии подготовительных работ предусмотрены следующие виды работ:

- снятие почвенного грунта в районе поймы реки Кача выполняется толщиной 0,15 м (с учетом толщины наносов) для устройства временных съездов, строительных и технических площадок;
- устройство временных съездов, строительных и технических площадок;
- монтаж и демонтаж сборного железобетонного колодца-отстойника (устраивается для сбора загрязнений и сточных вод со строительной площадки), демонтируемые элементы вывозятся на полигон ТБО на расстояние до 9 км;
- разбивка и закрепление осей опор моста.

3.2 Продольный профиль

Продольный профиль запроектирован в соответствии с табл. 5.3, СП 34.13330.2012 для основной расчетной скорости движения 100 км/ч. Линия продольного профиля проложена способом «по обертывающей» в программе «IndorCAD». Проектирование выполнялось с учетом фрезерования существующего асфальтобетонного покрытия и устройства рабочего слоя и новой конструкции дорожной одежды.

Продольный профиль запроектирован в соответствии с табл. 5.3, СП 34.13330.2012 для допускаемой расчетной скорости движения 100 км/ч, радиус выпуклой кривой минимум 10 300 м, радиус вогнутой кривой минимум 6 500 м. Линия продольного профиля проложена способом «по обертывающей». При проектировании данного продольного профиля предусмотрено устройство новой конструкции дорожной одежды с предварительным фрезерованием существующего асфальтобетонного покрытия, срезанный асфальтогранулят в дальнейшем используется в устройстве рабочего слоя, что значительно позволяет сэкономить на покупке и транспортировке нового материала при устройстве рабочего слоя. Так же проектирование продольного профиля выполнено с поднятием рабочих отметок, благодаря чему при уширение земляного полотна дополнительных работ по разработке выемки не требуется.

Продольный профиль приведен на листе 2 графической части.

3.3 Земляное полотно

Конструкция поперечных профилей земляного полотна назначена согласно категории дороги, на основании решений по продольному профилю, в соответствии с гидрологическими, геологическими и климатическими условиями, с учетом требований СП 34.13330.2012, ГОСТ Р 52399-2005.

Основные параметры поперечного профиля земляного полотна и проездной части приняты по СП 34.13330.2012 [2, табл. 5.12] для дорог II категории.

Тип 1

Поперечный профиль насыпи с заложением откосов 1:1,5 с бермой, без кювета. Высота насыпи составляет до 6 м.

Тип 2

Поперечный профиль насыпи с заложением откосов 1:1,5 без кювета. Высота насыпи составляет до 6 м.

Тип 3

Поперечный профиль насыпи с заложением откосов 1:1,5 с кюветом. Высота насыпи составляет до 6 м.

Тип 4

Поперечный профиль выемки. Глубина выемки составляет до 12 м.

Тип 5

Поперечный профиль выемки на склоне с устройством нагорной канавы с банкетной полкой. Глубина выемки составляет до 12 м.

Тип 6

Поперечный профиль выемки на склоне с существующей нагорной канавой и устройством банкетной полки. Глубина выемки составляет до 12 м.

Тип 7

Поперечный профиль насыпи с заложением откосов 1:1,5 и 1:1,75 без кювета. Высота насыпи составляет до 12 м.

Типовые поперечные профили земляного полотна представлены на листе 3 графической части. Ведомость привязки типовых поперечных профилей земляного полотна дана на листе 3 графической части.

Поперечный водоотвод обеспечен трубами.

Продольный водоотвод обеспечивается по кюветам.

Для уширения земляного полотна и приведения откосов насыпи к нормативным показателям, используются следующие грунты:

- грунты существующего земляного полотна от разборки выемки.
- привозная гравийно-песчаная смесь для устройства земляного полотна;
- щебеночно-песчаная смесь, состоящая из асфальтогранулята, гравийно-песчаной смеси с добавлением щебня фракции 70 - 120 мм (30 % от массы рабочего слоя) для устройства рабочего слоя.

Требуемый коэффициент уплотнения, согласно табл. 7.3 СП 34.13330.2012 принят 0,98 для рабочего слоя и земляного полотна высотой до 1,5 м. При высоте насыпи от 1,5 до 6,0 м, требуемый коэффициент уплотнения составляет 0,95.

Коэффициент потерь при транспортировке грунтов автосамосвалами принят равным 1,01.

Коэффициент относительного уплотнения для грунтов возведения насыпи:

- грунты существующего земляного полотна от разборки выемки:

- ИГЭ-1 насыпной грунт, представленный галечниковым грунтом с супесчаным заполнителем 27,0%, маловлажный – 1,00;
- ИГЭ-2 насыпной грунт, представленный суглинком твердым с включением дресвы и щебня 23,9% - 1,00.
 - грунты естественного залегания от разборки выемки:
 - ИГЭ-7 суглинки коричневые легкие пылеватые, твердые (продукты выветривания мергелей и алевролитов) – 1,00;
 - ИГЭ-10 суглинки легкие песчанистые твердые непросадочные, коричневого цвета – 1,00;
 - привозная гравийно-песчаная смесь для устройства земляного полотна – 1,18.

Коэффициент относительного уплотнения для грунтов возведения рабочего слоя:

- асфальтогранулят – 1,00;
- привозная гравийно-песчаная смесь – 1,18;
- щебень фракции 70 – 120 мм – 1,18.

Коэффициент относительного уплотнения для грунтов возведения берм:

- грунты естественного залегания от разборки выемки:
- ИГЭ-7 суглинки коричневые легкие пылеватые, твердые (продукты выветривания мергелей и алевролитов) – 1,00;
- ИГЭ-10 суглинки легкие песчанистые твердые непросадочные, коричневого цвета – 1,00.

Для обеспечения устойчивости земляного полотна предусмотрена нарезка уступов и рыхление существующих откосов земляного полотна.

3.4 Дорожная одежда

Расчет конструкций дорожной одежды произведен в соответствии с перспективной интенсивностью движения на срок службы дорожной одежды, исходя из транспортно-эксплуатационных требований, предъявляемых к одеждам в отношении прочности, долговечности, морозостойкости.

Дорожная одежда запроектирована в соответствии с Заданием Заказчика, СП 34.13330.2012, ОДН 218-046-2001 «Проектирование нежестких дорожных одежд» и ОДН 218.1.052-2002 «Оценка прочности нежестких дорожных одежд». Варианты конструкции дорожной одежды рассчитаны в программе "Indor Pavement".

При расчёте дорожной одежды капитального типа за исходные данные приняты:

- категория дороги II;
- расчетный срок службы дорожной одежды 15 лет + 1 год строительства;
- дорожно-климатическая зона – III;
- схема увлажнения – 2;

- тип дорожной одежды – капитальный;
- требуемый модуль упругости – 314 МПа;
- коэффициент надежности – 0,98;
- исходя из состава движения расчетная нагрузка на ось – 115 кН.

Проектом предусмотрен один тип конструкции дорожной одежды капитального типа:

- верхний слой покрытия из плотного горячего мелкозернистого асфальтобетона типа А марки I с добавлением полимерно-битумного вяжущего ПБВ-90 по ГОСТ 9128-2013 толщиной 0,05 м;
- нижний слой покрытия из пористого горячего крупнозернистого асфальтобетона марки II по ГОСТ 9128-2013 толщиной 0,07 м;
- геосетка размером ячейки 25x25 мм, с прочностью при растяжении по длине 50 кН/м, по ширине 50 кН/м и деформацией при max нагрузке по длине 10%, по ширине 10%;
- верхний слой основания из чёрного щебня по ВСН 123-77 толщиной 0,08 м;
- дополнительный слой основания из щебеноочно- песчаной смеси С4 по ГОСТ 25607-2009 с добавлением 30 % нефелинового шлама по ГОСТ 23558-94 толщиной 0,25 м.

Присыпные обочины устраиваются из щебеноочно- песчаной смеси С10 средней толщиной 0,31 м.

Конструкция укладывается на рабочий слой из щебеноочно- песчаной смеси, состоящей из асфальтогранулята, гравийно- песчаной смеси с добавлением щебня 30% фракции 70-120 мм по ГОСТ 8267-93, толщиной 0,30 м.

Для сопряжения проектируемой конструкции дорожной одежды с существующим покрытием устраиваются призмы схода на участках ПК-1+70,50 – ПК0+00,00 и ПК28+70,00 – ПК29+30,00.

3.5 Искусственные сооружения

Искусственные сооружения представлены одной водопропускной круглой железобетонной трубой отверстием диаметром 1,5 м.

Труба расположена на ПК 2+84,60. Проектом предусмотрено устройство нового водопропускного сооружения (железобетонного канала) под примыканием на ПК 27+47,50.

Существующая круглая железобетонная труба отверстием 1,50 м, длиной 36,44 м.

Проектом предусмотрено выполнить консервацию водопропускной трубы монолитным бетоном В10 F150 W1.

Отверстие канала принято в соответствии с СП35.13330.2011 «Мосты и трубы».

В подготовительный период консервации трубы производят монтаж металлической опалубки из стали марки Ст3 на выходе у трубы. Опалубка должна

соответствовать требованиям п. 6.2 ГОСТ 34329-2017 Далее производят бурение двух отверстий у кромок проезжей части и в звеньях водопропускной трубы. Роторное бурение производят буровой установкой на среднюю глубину 3,5 м с применением долота диаметром 190 мм. Отверстия в трубе производят в 3 и 7 звеньях. Следующий этап – это заполнение бетоном тела трубы. Готовая бетонная смесь (B10 F50 W1) доставляется к месту производства работ автобетоносмесителями. Готовая бетонная смесь должна соответствовать требованиям ГОСТ 26633-2015.

Окончательным этапом является демонтаж металлической опалубки, после затвердевания бетонной смеси в трубе.

Затем при помощи бетононасоса, через гибкий бетоновод (рукав), погруженный в тело трубы через пробуренное отверстие насыпи, происходит подача бетона. В первую очередь заливка бетоном производится со стороны 7-го звена, затем со стороны 3-го звена. Для равномерного распределения бетонной смеси по телу трубы, используют глубинный вибратор.

Кюветы

Для обеспечения устойчивости земляного полотна от воздействия поверхностных вод и для организационного стока воды в продольном направлении предусмотрены кюветы для отвода воды к водоотводным сооружениям.

Кюветы устраиваются трапецидальной формы шириной по дну – 0,40 м – 0,60 м.

На всем проектируемом участке предусмотрено укрепление кюветов слоем почвенного грунта с засевом трав, щебнем фракции 40-70 мм, монолитным бетоном, бетонными полотнами, бетонными полотнами (перепадами), а также укрепление по типу быстротока по СП 34.13330.2012. На участках с уклоном более 50 %, укрепление кюветов устраивается по типу быстротока в виде укрепления монолитным бетоном на высоту 0,60 м и бетонными полотнами (перепадами).

Для гашения энергии воды в кювете в конце быстротока устраивается гаситель в виде водобойного колодца.

Для гашения энергии воды в кювете бетонными полотнами в виде перепадов устраиваются уступы в виде коробчатых габионов. Габионные сетчатые изделия приняты согласно ГОСТ 52132-2003. Расстояние между уступами принято 12 м.

Виды укрепления назначены в зависимости от уклона поверхности и грунтов основания.

Укрепление кюветов назначено следующим образом:
от 0 до 20 % – почвенный грунт с засевом трав;
от 20 до 30 % – щебневание;
от 30 до 50 % – монолитный бетон и бетонные полотна;
более 50 % – быстротоки из монолитного бетона и бетонные полотна (перепады).

Нагорная канава

Для отвода поверхностных вод от откосов выемок предусмотрена нагорная канава с банкетной полкой по СП 34.13330.2012.

Нагорная канава устраивается трапециoidalной формы шириной по дну $\geq 0,60$ м, глубиной $\geq 0,60$ м в соответствии с типовыми проектными решениями 503-09-7.84.

На всем проектируемом участке предусмотрено укрепление нагорной канавы слоем почвенного грунта с засевом трав, щебнем фракции 40-70 мм, монолитным бетоном, а также укрепление перепадами.

Виды укрепления назначены в зависимости от уклона поверхности и грунтов основания.

Укрепление нагорной канавы назначено следующим образом:

от 0 до 20 % – почвенный грунт с засевом трав;

от 20 до 30 % – щебневание;

от 30 до 50 % – монолитный бетон;

более 50 % – перепады.

Возвведение насыпи послужило искусственной преградой, поэтому на проектируемом участке расположены существующие водопропускные трубы для перепуска воды на основной до-рогое на ПК2+84,60 и существующий мост через реку Кача на ПК10+38,22.

Мост через реку Кача на ПК10+38,22

Мост через р. Кача на км 6+200 автомобильной дороги Обход г. Красноярска в Емельяновском районе Красноярского края, длиной 49,97 м выполнен по продольной схеме 14,4×3 (м). Габарит проезжей части Г – 11,50+2×0,95 (м). Подмостовой габарит – 7,81 м. Проектные нагрузки – Н-30, НК-80. Год постройки – 1983 г. Техническая категория дороги – II. Количество полос – 2.

3.6 Мероприятия по охране земельных и водных ресурсов

Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении труб (каналов) разработаны в соответствии с требованиями ВСН 8-89 и других нормативных документов по охране атмосферного воздуха, водоемов от загрязнения сточными водами и рекультивации временно занимаемых земельных участков.

Рабочими чертежами учтены технологические и организационные мероприятия, максимально снижающие техногенную нагрузку на окружающую природную среду. Предусмотрены мероприятия по охране от возможных источников загрязнения: от сбрасываемого в воду грунта, строительного мусора, строительных машин.

К мероприятиям по охране почвенной среды относится снятие почвенно-го слоя перед началом производства работ. склады металлических конструкций, арматуры и т. д. находятся за пределами водоохранной зоны водотоков. Размещение стройплощадок в пределах водоохраных зон проектом не предусмотрено.

Раствор для устройства монолитного бетона изготавливается на стройплощадке и доставляется до места производства работ автомиксерами. Автотранспорт заправляется в местах его постоянного базирования.

Строительные машины и механизмы с неисправными системами питания к работе не допускаются. На площадках располагаются туалеты, снабженные выгребными ямами и отстойниками.

Стеснения потока ручьев, что могло бы вызвать подтопление местности, не ожидается.

Организация монтажных и прочих работ исключает засорение ручьев и почвы строительными отходами. Строительный мусор вывозится на свалку. В проекте предусмотрены меры против химического и физического загрязнения воды, не допускается попадания в ручьи отходов стройматериалов, нефтепродуктов.

4. Определение и понятия контракта жизненного цикла

Контракт на принципах контракта жизненного цикла (далее - КПКЖЦ) – контракт на осуществление дорожной деятельности, предусматривающий проведение различных видов работ в отношении автомобильной дороги (участка автомобильной дороги) включая дорожные сооружения, являющиеся ее технологической частью, защитные дорожные сооружения, искусственные дорожные сооружения, производственные объекты, элементы обустройства автомобильных дорог и имеющий срок действия свыше 3 лет (в соответствии с п. 6.2 паспорта национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (далее - НП «БКАД»), заключаемый в 2019 году.

Формирование и заключение контрактов, реализация которых осуществляется с учетом принципов КЖЦ, осуществляется на основе Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и постановления Правительства Российской Федерации «О порядке и об основаниях заключения контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства».

Контракт заключается в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, при наличии заключения по результатам проведенной негосударственной экспертизы в порядке, установленном соответствующим органом управления Российской Федерации – главным распорядителем средств федерального бюджета.

Контракт предусматривает следующие условия, учитывающие особенности эксплуатации объекта:

а) подготовка проектной документации в части ремонта осуществляется в соответствии с заданием на проектирование или дефектными ведомостями по результатам диагностики; подготовка документации в части содержания осу-

ществляется на основе результатов диагностики и необходимой периодичности проведения работ;

б) порядок выполнения работ по контракту предусматривает наличие отдельного этапа, в рамках которого осуществляется проведение инструментальной диагностики, оплата которых производится после получения положительного заключения негосударственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и положительного заключения о достоверности определения сметной стоимости ремонта, содержания объекта капитального строительства, определенной на основе настоящих Методических рекомендаций по применению отраслевых сметных нормативов - укрупненных нормативов цены эксплуатации автомобильных дорог и установленных укрупненных нормативов ремонта, содержания;

в) сметная стоимость ремонта, содержания объекта капитального строительства с учетом распределения объемов работ в пределах срока исполнения контракта по годам в соответствии с подготовленной проектной и другой технической документацией не превышает цены контракта, установленной с использованием конкурентных способов определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей) или цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем);

г) в контракте указывается цена контракта, установленная с использованием конкурентных способов определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей), или цена контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), а также установленные заказчиком в документации о закупке максимальное значение цены контракта и следующая формула цены контракта:

$$Ц_k = C + \frac{Ц_{kk} - A}{2},$$

где:

С - сметная стоимость эксплуатации (в ценах соответствующих лет) с учетом распределения объемов работ в пределах срока исполнения контракта по годам в соответствии с проектной или иной документацией, получившей положительное заключение организации, уполномоченной соответствующими органами исполнительной власти на осуществление экспертной оценки и выдаче соответствующего заключения о проверке достоверности определения сметной стоимости эксплуатации.

Ц_{kk} - цена контракта, установленная с использованием конкурентных способов определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей), или цена контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем);

А - переменная, значение которой устанавливается равным сметной стоимости эксплуатации (ремонта, содержания), указанной в абзаце четвертом настоящего подпункта (С), в случае если сметная стоимость эксплуатации (ремонта, содержания), указанная в проектной или иной документации при представлении ее для проведения проверки достоверности определения сметной

стоимости эксплуатации (ремонта, содержания), меньше или равна сметной стоимости эксплуатации (ремонта, содержания), установленной по результатам проведения проверки достоверности определения сметной стоимости эксплуатации (ремонта, содержания), и равным цене контракта, указанной в абзаце пятом настоящего подпункта (Ц_{кк}), в случае если сметная стоимость эксплуатации (ремонта, содержания), указанная в такой документации, больше сметной стоимости эксплуатации (ремонта, содержания), установленной по результатам проведения проверки достоверности определения сметной стоимости эксплуатации (ремонта, содержания).

В соответствии со статьей 19, а также п.1 и п.7 статьи 22 Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» проведение проверки достоверности определения сметной стоимости эксплуатации (ремонта или содержания) осуществляется с использованием нормативного метода и утвержденных в установленном порядке настоящего методического документа и Сборников, включающих показатели нормативов цены и эксплуатации (ремонта и содержания).

В соответствии с п.1 и п.7 статьи 22 Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» цена контракта, заключаемого с поставщиком на выполнение работ (услуг), определяется и обосновывается заказчиком с использованием проектно-сметного метода определения сметной стоимости работ.

Сметная стоимость эксплуатации (ремонта, содержания) объекта капитального строительства определяется в приоритетном порядке с учетом требований отраслевой сметной нормативной базы по ценообразованию и сметному нормированию. При отсутствии необходимой информации рекомендуется к использованию сметная нормативная база в области строительства (ФГИС ЦС).

5. Алгоритм подготовки и заключения контрактов жизненного цикла

При подготовке и организации работ по заключению КПКЖЦ следует определить обеспечение достижения (отдельно или по совокупности) ключевых показателей НП БКАД и Федерального проекта «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства» (далее - ФП ОМРДХ).

а. Доля контрактов на осуществление дорожной деятельности в рамках БКАД, предусматривающих выполнение работ на «принципах контракта жизненного цикла», в общем объеме новых государственных контрактов на выполнение работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог должны составлять не менее 10%;

б. КПКЖЦ должен способствовать увеличению доли контрактов, предусматривающих использование новых технологий и материалов;

в. КПКЖЦ должен способствовать увеличению доли автомобильных дорог регионального, межмуниципального значения и дорожной сети городских агломераций, соответствующих нормативным требованиям;

5.2. При формировании закупок товаров, работ услуг и ТЗ для заключения КПКЖЦ, в том числе, могут быть учтены следующие критерии:

а. информацию и данные о текущем эксплуатационном состоянии автомобильных дорог;

б. существующую проектную документацию;

в. виды планируемого ремонта;

г. категории дорог;

д. возможность использования новых технологий и материалов;

е. действующие нормативы финансовых затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения и Правила расчета размера бюджетных ассигнований бюджета субъекта Российской Федерации на ремонт и содержание автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения, утвержденные высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации.

5.3. Правовые основы (основания) заключения КПКЖЦ содержатся:

а. в пункте 8 Указа от 07.05.2018 года № 204 и КПНП;

б. в статьях 72, 79 Бюджетного кодекса Российской Федерации;

в. в статьях 22, 26.3 Федерального закона от 06.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»;

г. в Федеральном законе от 08.11.2007 № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

д. в Федеральном законе от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»;

е. в Федеральном законе от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц»;

ж. в постановлении Правительства Российской Федерации от 31.10.2018 № 1288 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации»;

з. иных нормативных правовых актах, действующих на территории Российской Федерации.

Общие подходы к порядку заключения контрактов на принципах контракта жизненного цикла.

При формировании документации на проведение закупок товаров, работ, услуг с последующим заключением КПКЖЦ могут быть учтены:

а. результаты анализа действующей сметно-нормативной базы и документов, регламентирующих процесс ценообразования;

б. результаты анализа расчета сметной стоимости работ;

в. существующие укрупненные показатели сметной стоимости работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог и методы их расчета;

Цена КПКЖЦ определяется в соответствии с действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации.

При подготовке и реализации КПКЖЦ в 2019 году при необходимости могут быть использованы Методические рекомендации по разработке отраслевых сметных нормативов - укрупненных нормативов цены эксплуатации автомобильных дорог, Методические рекомендации по применению отраслевых сметных нормативов - укрупненных нормативов цены эксплуатации автомобильных дорог, Отраслевые сметные нормативы - укрупненные нормативы цены эксплуатации автомобильных дорог.

Учитывая мероприятия, позволяющие реализовать КПКЖЦ в наиболее оптимальных форматах, целесообразно предусмотреть заключение КПКЖЦ с условием возможности изменения его отдельных положений (в соответствии положениями пунктов 2-6 части 1 статьи 95 Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ).

По всем вопросам, прямо или косвенно не разъясненным в указанных Методических рекомендациях, следует руководствоваться действующим законодательством Российской Федерации, нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, методическими рекомендациями, применимыми к КПКЖЦ (с учетом необходимости выполнения ключевых показателей БКАД и ФП ОСМРДХ).

Укрупненный алгоритм подготовки и заключения контрактов на принципах контракта жизненного цикла.

Проведение мониторинга заключенных ранее контрактов (предлагается оценить сроки начала/окончания, виды работ).

Проведение сравнительной оценки заключенных (действующих) контрактов и контрактов, планируемых к заключению:

- а. в рамках БКАД в 2019- 2020 годах;
- б. в рамках иных программ.

Оценка возможности:

- а. увеличения объемов/видов работ в рамках планируемых к заключению контрактов;
- б. укрупнения лотов при заключении контрактов в рамках БКАД;
- в. пересмотра условий действующих контрактов в соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ (в пределах 10% в 2019 году);

Выявление возможности включения дополнительных видов работ в контракты, заключенные и/или заключаемые в рамках БКАД в 2019 году (например, на: искусственные сооружения, освещение, нанесение разметки, устройство слоев износа и т.д.).

Оценка планов работ по конкретной автомобильной дороге/участкам, автомобильной дороги в разрезе будущих/планируемых целей и задач БКАД

(начиная с 2020 года) с учетом прогнозируемого изменения к 2020 году действующих нормативных правовых актов.

Включение условий о выполнении показателя (10% от вновь заключаемых контрактов в 2019 году на принципах жизненного цикла) в соглашение о предоставлении иных межбюджетных трансферов.

Варианты возможных подходов к заключению контрактов жизненного цикла в 2019 году

Вариант 1.

В случае, если у субъекта-участника БКАД контракты на ремонт и/или содержание автомобильных дорог заключены в полном объеме (по Федеральному закону от 05.04.2013 № 44-ФЗ), рекомендуется рассмотреть возможность изменения таких контрактов на следующих основаниях:

- содержание статьи 95 Федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ включает в себя случаи, когда стороны контракта по соглашению между собой вправе изменить существенные условия контракта при его исполнении.

При этом в дополнительном соглашении следует урегулировать вопрос содержания автомобильной дороги на период времени, необходимый для внесения соответствующих изменений в контракт.

Если возможность изменения условий контракта была предусмотрена документацией о закупке и контрактом, а в случае осуществления закупки у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя), контрактом:

а. по предложению заказчика, предусмотренные контрактом количество товара, объем работы или услуги, увеличиваются или уменьшаются не более чем на 10% в границах участка дороги, предусмотренным исходным контрактом и цена которых не превышает 10% цены контракта.

б. цена контракта, заключенного для обеспечения нужд субъекта Российской Федерации на срок не менее чем три года, составляет или превышает размер цены, установленной Правительством Российской Федерации, и исполнение указанного контракта по независящим от сторон контракта обстоятельствам без изменения его условий невозможно, то данные условия могут быть изменены на основании решения высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации и дополнены ремонтом и последующим содержанием автомобильной дороги.

Вариант 2.

В случае, если существует необходимость заключения контрактов на содержание автомобильных дорог, то в планируемых к заключению контрактах возможность реализации принципов жизненного цикла является приоритетом. В этом случае предлагается, после предварительной оценки целесообразности и возможности, объединить различные виды работ в один лот, то есть, укрупнить контракты (например, контракт на содержание дороги или участка дороги дополнить работами по ремонту участков дороги, находящихся в границах участка, по которым планируется заключить контракт на содержание, а также ремонт и содержание, искусственных дорожных сооружений, элементов устройства автомобильных дорог и т.д.).

Алгоритм действий по заключению КПКЖЦ в 2019 году представлен на листе 4 графической части.

Кроме этого, могут быть рассмотрены иные варианты подходов к заключению КПКЖЦ в 2019 году в зависимости от необходимости достижения установленного БКАД показателя по заключению долгосрочных комплексных контрактов на принципах жизненного цикла.

6. Методы расчетов предельной стоимости

Жизненный цикл – период времени, за который выполняются совокупность процессов от момента проектирования автомобильной дороги, включая строительство (возведение), реконструкцию, капитальный ремонт, эксплуатацию (ремонт и содержание), до ее утилизации (ликвидации).

Интегральные укрупненные нормативы цены эксплуатации – предельные расходы на выполнение работ и оказание услуг, необходимых для эксплуатации (ремонта, содержания) автомобильной дороги (мостового сооружения) как единого имущественного комплекса, имеющего усредненные характеристики соответствующих категорий автомобильных дорог (мостовых сооружений) на установленную единицу измерения.

Укрупненные нормативы цены эксплуатации - предельные расходы на выполнение работ и оказание услуг, необходимых для эксплуатации (ремонта, содержания) автомобильной дороги, конструктивного элемента автомобильной дороги в расчете на установленную единицу измерения.

Укрупненный норматив цены эксплуатации дополнительной полосы движения - предельные расходы на выполнение работ и оказание услуг, необходимых для эксплуатации (ремонта, содержания) дополнительной полосы однородного участка автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, установленный в базисных ценах года разработки сборников НЦЭ.

Сметные цены на выполнение работ (оказание услуг) капитального ремонта (ремонта, содержания) объекта в составе контрактов жизненного цикла – сводная агрегированная на объектном уровне информация о предполагаемой (предельной) стоимости выполнения работ и оказания услуг по капитальному ремонту (ремонту, содержанию) автомобильной дороги как единого имущественного комплекса с учетом особенностей отдельных участков объекта и всех конструктивных элементов.

Сметная стоимость выполнения работ (оказания услуг) капитального ремонта (ремонта, содержания) объекта – сумма денежных средств, необходимая для выполнения работ и оказания услуг по капитальному ремонту (ремонту, содержанию) автомобильной дороги как единого имущественного комплекса с учетом особенностей отдельных участков объекта и всех конструктивных элементов дороги, определяемая расчетным методом, установленным заказчиком, при подготовке тендерной документации и включаемой в Государственный контракт.

При применении сметного норматива на эксплуатацию (далее - НЦЭ) рекомендуется учитывать информацию о применяемых форматах КЖЦ и об основных характеристиках объекта, планируемого к реализации в рамках контрактов жизненного цикла.

Выбор типов нормативов, используемых в расчетах, рекомендуется осуществлять с учетом эксплуатационной деятельности (ремонт, содержание).

Затраты на эксплуатацию грунтовых дорог, автозимников и ледовых переправ рекомендуется определять с учетом показателей НЦЭ «Укрупненные нормативы – интегральные НЦЭ для автомобильных дорог соответствующих категорий» применительно для дорог V категории.

Наличие дополнительных полос движения на отдельных участках автомобильных дорог учитывается с помощью блока нормативов для дополнительных полос движения, рассчитанных с целью использования в качестве поправок к соответствующим условиям, принятым в базе согласно требованиям нормативно-технических документов.

Укрупненные нормативы цены эксплуатации рекомендуются к использованию в форматах контрактов жизненного цикла в рамках установленных моделей применения комплексных контрактов на осуществление работ в сфере дорожного хозяйства.

При этом в соответствии с утвержденным паспортом Национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», под контрактами, заключаемыми на принципах жизненного цикла следует понимать контракты на выполнение различных видов дорожных работ в формате «ремонт и содержание» на срок не менее 3 (трех) лет, в формате «содержание» - на срок более 3 (трех) лет.

Расчет максимальных сметных цен на стадии планирования ремонта и содержания объекта с применением нормативов цены эксплуатации - НЦК(Э) - рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по объекту, планируемому к эксплуатации на основе принципов контракта жизненного цикла;
- установление предварительной даты начала и окончания контракта жизненного цикла, составление примерного графика реализации проекта;
- определение региона (регионов) расположения объекта капитального строительства и принадлежности к соответствующему федеральному округу;
- определение функционального значения и категории автомобильной дороги;
- выявление однородных участков;
- определение характеристик мощности объекта по участкам и основным конструктивным элементам (протяженность, количество полос движения, тип покрытия дорожной одежды, площадь мостовых сооружений);
- выбор необходимых нормативов эксплуатации (ремонта и содержания) по каждому однородному участку из соответствующих сборников;
- расчет сметных цен ремонта и содержания объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла.

Определение сметных цен эксплуатации (ремонта, содержания) осуществляется по каждому однородному участку автомобильной дороги соответствующей технической категории и соответствующего количества полос движения с последующим учетом наличия мостовых сооружений.

Расчет сметных цен ремонта и содержания однородного участка автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла, рекомендуется осуществлять в соответствии с графиком реализации мероприятий в составе контракта по формуле:

$$СЦ_{\text{дор. (рем., сод.)}} = K_{\text{деф.}} \times НЦЭ_{\text{дор.}} \times L,$$

где:

$СЦ_{\text{дор. (рем., сод.)}}$ - сметная цена ремонта или содержания объекта в текущем уровне цен в год осуществления соответствующего мероприятия, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла, тыс. руб.;

$K_{\text{деф.}}$ - индекс-дефлятор инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в части ремонта автомобильных дорог федерального значения или индекс потребительских цен в части содержания автомобильных дорог федерального значения на год планирования (при расчете на период более одного года - произведение индексов-дефляторов на соответствующие годы, начиная с года разработки сборников НЦЭ), разработанные Министерством экономического развития и торговли Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития и учитываемые при формировании федерального бюджета на соответствующий финансовый год и плановый период; в части региональных и местных автомобильных дорог индексы разрабатываются соответствующими органами управления регионального или местного уровня, имеющими необходимые полномочия в этой сфере деятельности;

$НЦЭ_{\text{дор.}}$ - укрупненный норматив цены ремонта или содержания, установленный в базисных ценах года разработки сборников НЦЭ для нормативного комплекса работ автомобильной дороги, тыс. руб./км;

L – протяженность автомобильной дороги (однородного участка автомобильной дороги), км.

Расчет $СЦ_{\text{дор. доп. (рем., сод.)}}$ сметной цены ремонта, содержания дополнительных полос движения однородного участка автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, рекомендуется осуществлять в соответствии с графиком реализации мероприятий в составе контракта по формуле:

$$СЦ_{\text{дор. доп. (рем., сод.)}} = K_{\text{деф.}} \times N \times НЦЭ_{\text{дор. доп.}} \times L,$$

где:

N – количество дополнительных полос движения на однородном участке автомобильной дороги соответствующей категории, шт.

$НЦЭ_{\text{дор. доп.}}$ - укрупненный норматив цены ремонта или содержания дополнительной полосы движения однородного участка автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, установленный в базисных ценах года разработки сборников НЦЭ, тыс. руб./км;

Расчет сметных цен ремонта и содержания мостового сооружения, находящегося на однородном участке автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, рекомендуется осуществлять в соответствии с графиком реализации мероприятий в составе контракта по формуле:

$$СЦ_{ис.с.}^{ис.с.} = K_{деф.} \times НЦЭ_{ис.с.} \times S_{ис.с.},$$

где:

$НЦЭ_{ис.с.}$ - укрупненный норматив цены ремонта или содержания мостовых сооружений, установленный в базисных ценах года разработки сборников НЦЭ для нормативного комплекса работ, тыс. руб./ м².

$S_{ис.с.}$ - планируемая (фактическая) площадь мостового сооружения, м².

Определение предельной (прогнозной) стоимости выполнения работ (оказания услуг) по эксплуатации (ремонта, содержания) объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, рекомендуется осуществлять путем суммирования расчетных показателей сметных цен по формуле:

$$С_{пред.}^{пред.} = СЦ_{дор.}^{дор.} + СЦ_{дор.доп.}^{дор.доп.} + СЦ_{ис.с.}^{ис.с.},$$

где:

$С_{пред.}^{пред.}$ - предельная (прогнозная) стоимость выполнения работ (оказания услуг) ремонта, содержания объекта, определяемая в текущих ценах года проведения соответствующего мероприятия, тыс. руб.

Использование интегральных нормативов определение предельной (прогнозной) стоимости выполнения работ (оказания услуг) ремонта, содержания объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, осуществляется в соответствии с формулами.

При этом формула определения суммарной прогнозной (предельной) стоимости выполнения работ (оказания услуг) ремонта, содержания объекта, определяемая в текущих ценах года проведения соответствующего мероприятия будет иметь следующий вид:

$$С_{пред.}^{пред.} = СЦ_{дор.}^{дор.} + СЦ_{ис.с.}^{ис.с.}.$$

Особенности укрупненных нормативов цены эксплуатации (ремонта, содержания)

Укрупненные нормативы учитывают следующие условия:

увеличение до 12 лет межремонтных сроков эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия и соблюдение требований технических регламентов в части нормативных расчетных нагрузок, предусмотренные нормативами финансовых затрат на ремонт и содержание автомобильных дорог и правила их расчета, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30 мая 2017 года № 658;

поэтапное решение задачи приведения в нормативное состояние сети автомобильных дорог по требуемой нагрузке при соблюдении увеличенных межремонтных сроков;

независимость принятия решений на основе наличия соответствующей объективной информации в формах статистической отчетности для использования при расчете потребности в финансировании;

участок линейного сооружения «автомобильная дорога», как единый имущественный комплекс, включает все необходимые конструктивные элементы автомобильной дороги;

параметры земляного полотна, дорожной одежды, системы водоотвода, элементов обустройства автомобильной дороги приняты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52398-2005;

количество полос движения на участке автомобильной дороги, планируемом к реализации на основе принципов КЖЦ при отсутствии необходимости детализации расчетов с учетом типов покрытий дорожных одежд, учитывается по показателям нормативов ремонта, содержания, дифференцированным по техническим категориям и четному количеству полос движения, соответствующих требованиям нормативных технических документов;

количество полос движения на участке автомобильной дороги, планируемом к реализации на основе принципов КЖЦ при необходимости детализации расчетов с учетом типов покрытий дорожных одежд, учитывается по показателям нормативов ремонта, содержания, дифференцированным по техническим категориям и количеству полос движения, соответствующих их фактическому наличию;

в состав нормативов цены эксплуатации включено усредненное значение объемов, характеризующих наличие отдельных видов искусственных сооружений в расчете на участок автомобильной дороги соответствующей категории (трубы, надземные пешеходные переходы и прочие малые искусственные сооружения);

учет наличия мостовых сооружений и тоннелей выделен в самостоятельный блок. Учет стоимости эксплуатации наиболее распространенных типов мостовых сооружений осуществляется по соответствующим укрупненным нормативам. При отсутствии информации о типах мостовых сооружений используются интегральные укрупненные нормативы;

на стадии выполнения обоснования информация о наличии искусственных сооружений учитывается согласно предварительной оценке объемов. На стадии подготовки торгов и заключении контракта на эксплуатацию используются фактические данные, характеризующие наличие искусственных сооружений на участках дороги, в том числе информация, отражаемая в статистической отчетности;

нормативная составляющая затрат в части искусственных сооружений (мосты, тоннели) рассчитывается с учетом межремонтных сроков искусственных сооружений в соответствии с планируемым графиком проведения мероприятий по эксплуатации в рамках КЖЦ;

перечень работ в составе расчетных моделей принят в соответствии с действующей «Классификацией работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования»;

нормативы учитывают набор наиболее распространенных работ по ремонту и содержанию;

конструкции дорожных одежд, рассчитанные в соответствии с соблюдением требований технических регламентов в части нормативных расчетных нагрузок, адаптированы к увеличенным межремонтным срокам (за увеличенный период эксплуатации при равной расчетной нагрузке на ось транспортного средства и равной интенсивности движения автомобилей количество проходов по одному следу, учитываемого при расчете, существенно выше);

стоимостные показатели предусматривают использование инновационных технологий;

нормативы учитывают региональные особенности выполнения нормативного комплекса работ в среднем по субъекту Российской Федерации;

нормативы на содержание в зависимости от технической категории автомобильной дороги включают виды работ по устройству слоев износа, защитных слоев и поверхностной обработки дорожного покрытия с учетом анализа мероприятий, рекомендуемых методическими документами и СТО;

в составе содержания нормативы на регламентные работы учтены с учетом вероятности образования необходимости их выполнения.

Укрупненные нормативы цены эксплуатации (ремонта и содержания) автомобильных дорог федерального значения сгруппированы по субъектам Российской Федерации в зависимости от регионально-экономических условий рассматриваемого федерального округа, назначения работ по видам ремонтов, установленных Классификацией работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог, и конструктивных особенностей отдельных участков объекта, наличия соответствующих конструктивных элементов. Нормативы объединены в отдельные сборники.

Укрупненные нормативы цены эксплуатации автомобильных дорог, находящихся на территории рассматриваемого федерального округа, отражают предельный (предполагаемый) уровень цен на средний сложившийся комплекс работ в соответствии с требуемым видом ремонта. При этом учтено, что конкретный выбор стратегии ремонтных мероприятий (необходимых и достаточных объемов и видов работ в части ремонта или содержания) осуществляется в соответствии с Классификацией работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог на основании результатов диагностики автомобильных дорог, установленных межремонтных сроков и их периодичностью.

Укрупненные нормативы учитывают виды эксплуатационной деятельности (ремонт, содержание) и возможность использования соответствующей объективной информации (наличие которой обеспечено на этапе планирования) при расчете потребности в финансировании. Таблицы нормативов включают:

- укрупненные нормативы - интегральные НЦЭ автомобильных дорог соответствующих категорий, (тыс. руб./км);

- укрупненные нормативы – нормативы НЦЭ с учетом типов мостовых сооружений (тыс. руб./м²);

- укрупненные нормативы - НЦЭ дорог с цементобетонным покрытием (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дорог с асфальтобетонным покрытием (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дорог с покрытием из щебня /гравия, обработанных черным вяжущим (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дорог с покрытием из щебня /гравия (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дополнительных полос движения для дорог с цементобетонным покрытием (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дополнительных полос движения для дорог с асфальтобетонным покрытием (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дополнительных полос движения для дорог с покрытием из щебня (гравия), обработанных черным вяжущим (тыс. руб./км);
- укрупненные нормативы - НЦЭ дополнительных полос движения для дорог с покрытием из щебня /гравия (тыс. руб./км).

Укрупненные нормативы НЦЭ включают интегральные нормативы и нормативы с учетом типов покрытий дорожных одежд и типов мостовых искусственных сооружений на автомобильных дорогах.

Интегральные укрупненные нормативы рекомендуются к использованию при формировании контрактов на принципах жизненного цикла при отсутствии необходимости учета детализированной информации.

Интегральные укрупненные нормативы НЦЭ автомобильных дорог соответствующих категорий включают затраты на нормативный комплекс работ условного сооружения «автомобильная дорога», имеющего усредненные технические характеристики соответствующей категории (включающие дополнительные полосы движения на отдельных участках), и рассчитанные без учета мостовых искусственных сооружений. Нормативы рекомендуется применять при отсутствии необходимости детализации расчетов с учетом типов конструкций дорожных одежд.

Интегральные нормативы искусственных сооружений учитывают затраты на нормативный комплекс работ в части эксплуатации искусственных сооружений (ремонт, содержание) без дифференциации по типам в расчете на условную площадьнского сооружения в 1 м². Данные показатели рекомендуется применять при определении затрат на ремонт и содержание мостовых искусственных сооружений, по которым не разработана самостоятельная группа нормативов.

Укрупненные нормативы, сформированные по различным группам конструктивных элементов, рекомендуются к использованию в долгосрочных контрактах, заключаемых на принципах КЖЦ в части выполнения эксплуатации (ремонта и содержания) автомобильных дорог и мостовых сооружений при необходимости детализации расчетов с учетом типов конструкций дорожных одежд и типов мостовых сооружений.

Укрупненный норматив цены эксплуатации дополнительной полосы движения - предельные расходы на выполнение работ и оказание услуг, необходимых для эксплуатации (ремонта, содержания) дополнительной полосы однородного участка автомобильной дороги (без учета обочин) в составе объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, установленный в базисных ценах года разработки сборников НЦЭ.

Полное обозначение сборников укрупненных нормативов цены на эксплуатацию в соответствии с номенклатурой, приведенной в п. 4.4 настоящих Методических рекомендаций содержит следующую структуру:

НЦ(Х(х)) 81-НС-XXXX,

где:

НЦ(Х(х)) - сокращенное обозначение укрупненных нормативов цены на соответствующие виды работ (НЦЭр – укрупненный норматив цены ремонта, НЦЭс – укрупненный норматив цены содержания); НС - номер сборника, соответствующий номеру федерального округа в общем списке; XXXX - присвоенный год выпуска укрупненных нормативов цены.

Сборники укрупненных нормативов цены могут содержать техническую часть, таблицы укрупненных нормативов и приложения.

7. Расчет предельной стоимости

Постановка задачи: требуется определить объем финансирования ремонта и содержания условного проекта эксплуатации автомобильной дороги, реализация которого планируется на основе принципов КЖЦ (контракта жизненного цикла).

Исходные данные.

Территориальное расположение – Сибирский Федеральный округ, Красноярский край. Автомобильная дорога федерального значения.

Техническая категория – II.

Протяженность автомобильной дороги составляет 2,87 км,

в том числе по однородным участкам:

участок 1. Протяженность автомобильной дороги 2,37 км – 4 полосы движения;

участок 2. Протяженность автомобильной дороги 0,5 км – 5 полос движения;

имеется мостовое сооружение – площадь 670 м² (2 полосы движения).

Тип покрытия дорожной одежды – асфальтобетон.

График проведения мероприятия:

содержание – ежегодно;

ремонт – на 12-ый год эксплуатации;

ремонт моста – на 12-ый год эксплуатации.

Этапы решения задачи.

Сбор дополнительных исходных данных.

Определение индексов-дефляторов $K_{\text{деф.}}$ - индексов-дефляторов инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в части ремонта автомобильных дорог федерального значения или индекс потребительских цен в части содержания автомобильных дорог федерального значения на год планирования (при расчете на период более одного года - произведение индексов-дефляторов на соответствующие годы, начиная с года разработки сборников НЦЭ), разработанные Министерством экономического развития и торговли Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития и учитываемые при формировании федерального бюджета на соответствующий финансовый год и плановый период.

За пределами периода прогноза предварительные индексы устанавливаются на основе результатов анализа динамики изменения показателей согласно последнего варианта прогноза Минэкономразвития России, информация о котором размещена на официальном сайте и предназначена к использованию федеральными органами исполнительной власти для целей бюджетного планирования.

Применительно к периоду разработки настоящего документа для целей примера расчета используются следующие индексы согласно письму Министерства экономического развития Российской Федерации № 24824 - МО/ДОЗи от 31.08.2018, представленные в таблице 5:

Таблица 5 Среднесрочный прогноз социально-экономического развития Российской Федерации до 2024 года (базовый вариант)

Наименование	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Индекс потребительских цен. В среднем за год, % г/г	103,7	102,7	104,6	103,4	104,0	104,0	104,0	104,0
Индекс-дефлятор инвестиций в основной капитал, % г/г	103,7	104,9	105,0	104,4	104,2	104,3	104,4	104,4

Выбор необходимых показателей нормативов осуществляется на основе таблиц сборников.

В настоящем расчете информация о количестве полос движения на участке автомобильной дороги, планируемом к реализации на основе КЖЦ с исключением этапа строительства, имеется в задании по каждому однородному участку.

При отличии количества полос движения, имеющихся на участке, от требований по количеству, установленному нормативными техническими документами для соответствующей категории с соответствующей интенсивностью движения, в качестве базового норматива принимается показатель, соответствующий четному количеству полос движения в сторону уменьшения (при 3-х

полосах движения в качестве базы принимается показатель для 2-х полос движения; при 5-и полосах движения в качестве базы принимается показатель для 4-х полос движения и т.д.). Использование нормативов для категории дороги более высокого порядка не допускается.

Результаты произведенного выбора для рассматриваемого примера включены в таблицу 6.

Таблица 6 Нормативы ремонта и содержания по однородным участкам в составе объекта – примера (в ценах года разработки сборника – по состоянию на 1 января 2019 года)

№ п/п	Характеристика участка дороги ,II категории	Наименование норматива	Наименование мероприятий	
			Ремонт	Содержание
			Значение	Значение
1	2	3	4	5
1	4 полосы движения, тыс. руб./км	НЦЭ ^{дор.}	36 115	3 673
2	5-я и 6-я полосы движения, тыс. руб./км	НЦЭ ^{дор.доп.}	7 383	882
3	мостовые сооруже- ния (железобетон- ный мост), тыс. руб./м ²	НЦЭ ^{ис.с}	57,53	9,86

В настоящем расчете расчет сметных цен ремонта и содержания однородных участков автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла, выполняется одновременно с расчетом сметной цены ремонта, содержания дополнительных полос движения по однородным участкам автомобильной дороги в составе объекта.

Формулы расчета на основе результатов произведенного выбора исходных данных для базовых условий (базовые сметные цены видов ремонтных работ) рассматриваемого примера включены в таблицу 7.

Таблица 7. Сметные цены ремонта и содержания по однородным участкам в составе объекта – примера, тыс. руб. (в ценах года разработки сборника)

№ п/п	Характеристика участка дороги, II категория	Наименование мероприятий			
		Ремонт		Содержание	
		Обоснование	Значение	Обоснование	Значение
1	2	3	4	5	6

1	4 полосы движения, тыс. руб./км	(п.1, гр.4)× 2,37км	85 592	(п.1, гр.5)× 2,37км	8 705
2	5- полосы движения, тыс. руб./км	(п.1, гр.4)× 0,5км+ (п.2, гр.4)×0,5 км	21 749	(п.1, гр.5)× 0,5км+ (п.2, гр.5)×0,5 км	2 277
3	Итого по автомо- бильной доро- ге	Сумма гр.4	107 341	Сумма гр.6	10982
4	мостовые со- оружения (желе- зобетонный мост), тыс. руб./ m^2	(п.4, гр.5)× 670 м ²	38 545	(п.4, гр.7)× 670 м ²	6 606
5	Всего по автомо- бильной доро- ге с учетом ис- кусственных со- оружений	(п.5, гр.5)+(п.6, гр.5)	145 886	(п.5, гр.7)+(п.6, гр.7)	17 588

Расчет сметных цен ремонта и содержания автомобильной дороги как единого комплекса (объекта) планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла, выполняется в соответствии с графиком реализации мероприятий в составе контракта, зафиксированным в исходных данных к рассматриваемому примеру. Информация используется из сборников для дорог федерального значения, форма таблиц которых представлена в Приложении А.

Расчет СЦ $\overset{\text{дор.доп}}{\underset{\text{кап.(рем., сод.)}}{}}$ сметной цены ремонта, содержания дополнительных полос движения однородного участка автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла, осуществляется на основе информации из таблиц утвержденных сборников применительно к количеству дополнительных полос по отношению к базовому уровню.

Расчет сметных цен ремонта и содержания мостового сооружения, находящегося на однородном участке автомобильной дороги в составе объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла принят для железобетонных мостов в соответствии типом моста.

Определение предельной (прогнозной) стоимости выполнения работ (оказания услуг) ремонта, содержания объекта, планируемого к реализации на основе контракта жизненного цикла в соответствии с графиком выполнения мероприятий.

Результаты расчета сводятся в таблицу 8.

Таблица 8 Сметные цены содержания объекта в соответствии с графиком реализации КЖЦ, тыс. руб. (в ценах года планирования)

№ п/ п	Год пла- нирования	Индексы	Содержание дороги и моста	
		Содер- жание	Обоснование	Значе- ние, тыс. руб.
1	2	3	4	5
1	2019– 1-й год	1,046	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046	18 397
2	2020– 2-й год	1,034	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034	19 022
3	2021– 3-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04	19 783
4	2022– 4-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04	20 574
5	2023– 5-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04	21 397
6	2024– 6-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04	22 254
7	2025– 7-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04	23 144
8	2026– 8-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04	24 069
9	2027– 9-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04	25 032
10	2028– 10-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04*1, 04	26 034
11	2029– 11-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04*1, 04*1,04	27 075
12	2030– 12-й год	1,040	Таблица 7 п.5 гр.6 *1,046*1,034*1,04*1,04*1,04*1,04*1,04*1, 04*1,04*1,04	28 158

Сметные цены ремонта объекта в соответствии с графиком реализации КЖЦ в ценах года планирования рассчитываются по формуле:

$$\text{Таб.7п.5,гр.4*1,05*1,044*1,042*1,043*1,044*1,044*1,044*1,044*1,044*1,044*1,044} \\ *1,044*1,044 = 245\ 279 \text{ тыс. руб.}$$

Полученные показатели, представленные на данном объекте , предназна-
чены к использованию при проведении проверки достоверности определения

сметной стоимости выполнения работ. Показатели могут быть использованы также для целей долгосрочного планирования объемов финансирования (за пределами горизонта бюджетного планирования) в качестве предельных расходов на цели ремонта и содержания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной ВКР являлось применение отраслевых сметных нормативов - укрупненных нормативов цены эксплуатации (ремонта и содержания) автомобильных дорог. Содержит обобщенный подход к заключению контрактов на принципах жизненного цикла, в отношении которых планируется осуществить выполнение работ, за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

Применение укрупненных нормативов цены эксплуатации автомобильных дорог, разработанных в соответствии с Методическими рекомендациями, при составлении сметных расчетов для определения предельной (предполагаемой) стоимости эксплуатации автомобильной дороги (участка автомобильной дороги, конструктивного элемента автомобильной дороги), учитываемой в составе предельной (предполагаемой) стоимости эксплуатации объекта, реализуемого на основе контракта жизненного цикла, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей.

В качестве примера рассматривается реконструкция автомобильной дороги Обход г. Красноярска км 0 - км 10 (в части км 1- км 10) на участке км 5+500 – км 8+450 в Емельяновском районе Красноярского края.

Для достижения данной цели было выполнено ряд задач:

- проанализированы природно-климатические факторы района реконструкции участка автомобильной дороги;
- дана краткую характеристику существующей дороги;
- обоснованы принятые проектные решения;
- рассчитаны предельные стоимости ремонта и содержания участка автомобильной дороги на основе контракта жизненного цикла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СТО 4.2 – 07 – 2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 09.01.2014. – Красноярск, ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 2 СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*. – Введ. 01.07.2013. – Москва : ЗАО «Союздор-НИИ», 2013. – 110 с.
- 3 СП 131.13330. 2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : ЗАО «Союздор-НИИ», 2013. – 113 с.
- 4 ПНСТ 183-2016. Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия. – Введ. 20.11.2016. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 23 с.
- 5 ОДМ 218.2.049-2015. Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по проектированию и строительству габионных конструкций на автомобильных дорогах. – Введ. 17.08.2015. – Москва : Росавтодор, 2015. – 112 с.
- 6 СП 46.13330.2012. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91 (с Изменениями N 1, 3). – Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 140 с.
- 7 Шифр 1484. Выпуск 0-2. Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог. Трубы для автомобильных дорог. Материалы для проектирования. – Введ. 30.05.2002. – Москва, ОАО Трансмост, 2002. – 150 с.
- 8 503-7-015.90. Трубы водопропускные круглые железобетонные из длинномерных звеньев отверстием 1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 м под автомобильные дороги. Типовые проектные решения (ТПР). – Введ. 01.01.1991. – Воронеж-ский филиал ГипродорНИИ, 1990. – 103 с.
- 9 ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Введ. 10.12.2015. – Москва, Стандартинформ, 2017. – 15 с.
- 10 ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. – Введ. 01.07.1983. – Москва, Стандартиформ, 2006. – 14 с.
- 11 ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки (с Изменением N 1) . – Введ. 01.07.2008. – Москва, Стандартиформ, 2009. – 11 с.
- 12 СНиП 12-01-2004 Организация строительства. – Введ. 01.01.2005. – Москва, 2004. – 37 с.
- 13 ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.01.2006. – Москва, Стандартиформ, 2005. – 220 с.

14 ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования (с Поправками, с Изменениями № 1, 2). – Введ. 01.01.2006. – Москва, Стандартиформ, 2006. – 270 с.

15 Серия 3.503.9-80 Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. – Введ. 15.02.1988. – Москва, Минтрансстрой, 1988. – 66 с.

16 Федеральный классификационный каталог отходов (с изменениями на 16 августа 2016 года). Приказ Росприроднадзора от 02.11.2018 № 451

17 Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. – Санкт-Петербург, 2003. – 10 с.

18 СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85*. – Введ. 01.07.2013. – Москва : ЗАО «Союздор-НИИ», 2013. – 67 с.

ГЭСН-2001-27. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сб. № 27. Автомобильные дороги. – М. : Госстрой России, 2001. – 80 с.

МДС 81-1.99. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 26.04.1999. – М. : Госстрой России, 1999. – 126 с.

МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-03-01. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.

МДС 81-28.2001. Указания по применению государственных элементных сметных норм на строительные и специальные строительные работы (ГЭСН-2001). – Введ. 2001-07-15. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.

МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России, 2001. – 30 с.

МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – М.: Госстрой России, 2004. – 72 с.

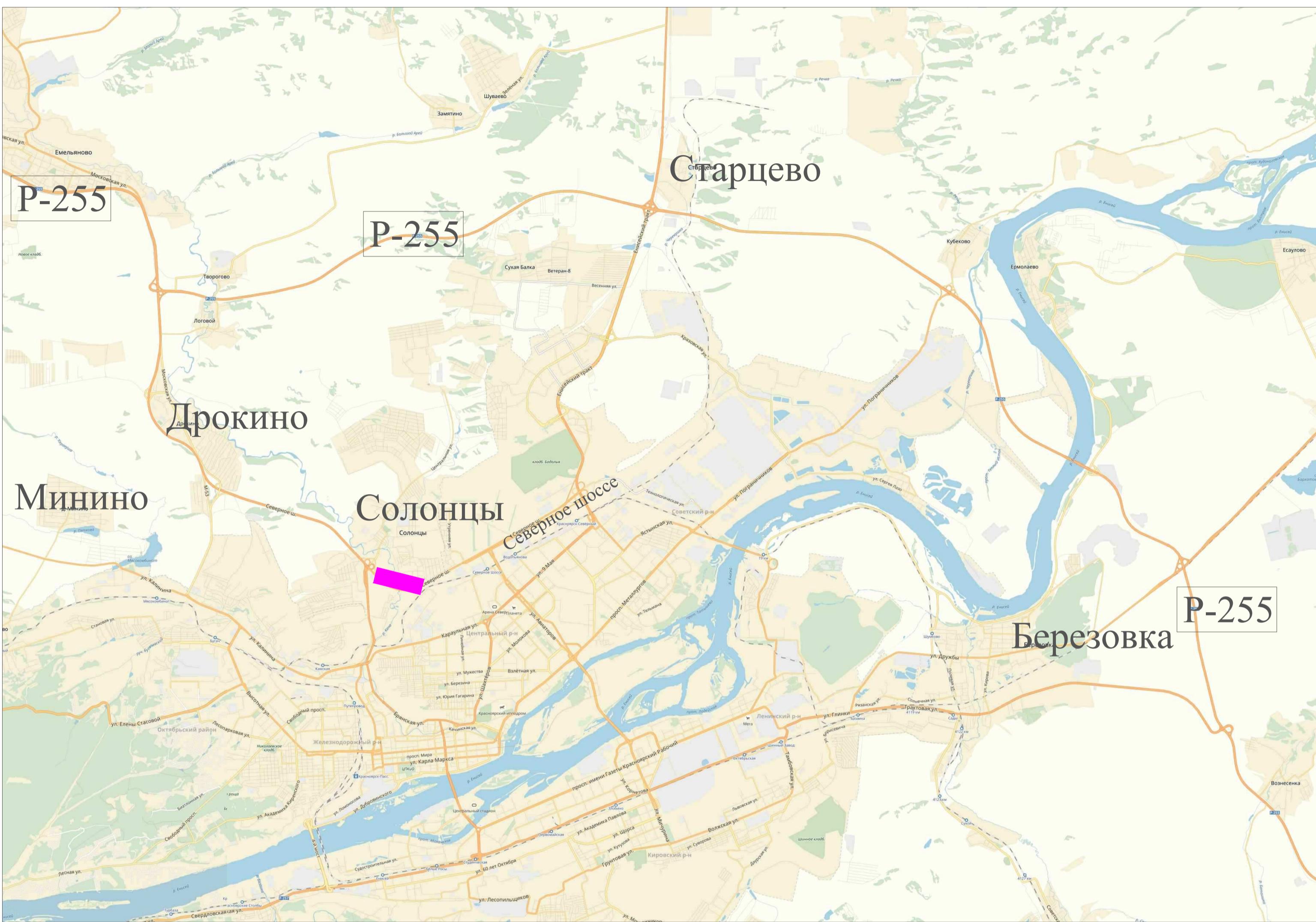
МДС 81-32.03. Методические рекомендации по использованию федеральных единичных расценок на строительные, монтажные, специальные строительные, ремонтно-строительные и пусконаладочные работы (ФЕР-2001) при определении стоимости строительной продукции на территории субъектов РФ. – Введ. 2003-03-01. – М.: Госстрой России, 2001. – 15 с.

МДС 81-1.99. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 1999-04-26. – М.: Госстрой России, 1999. – 126 с.

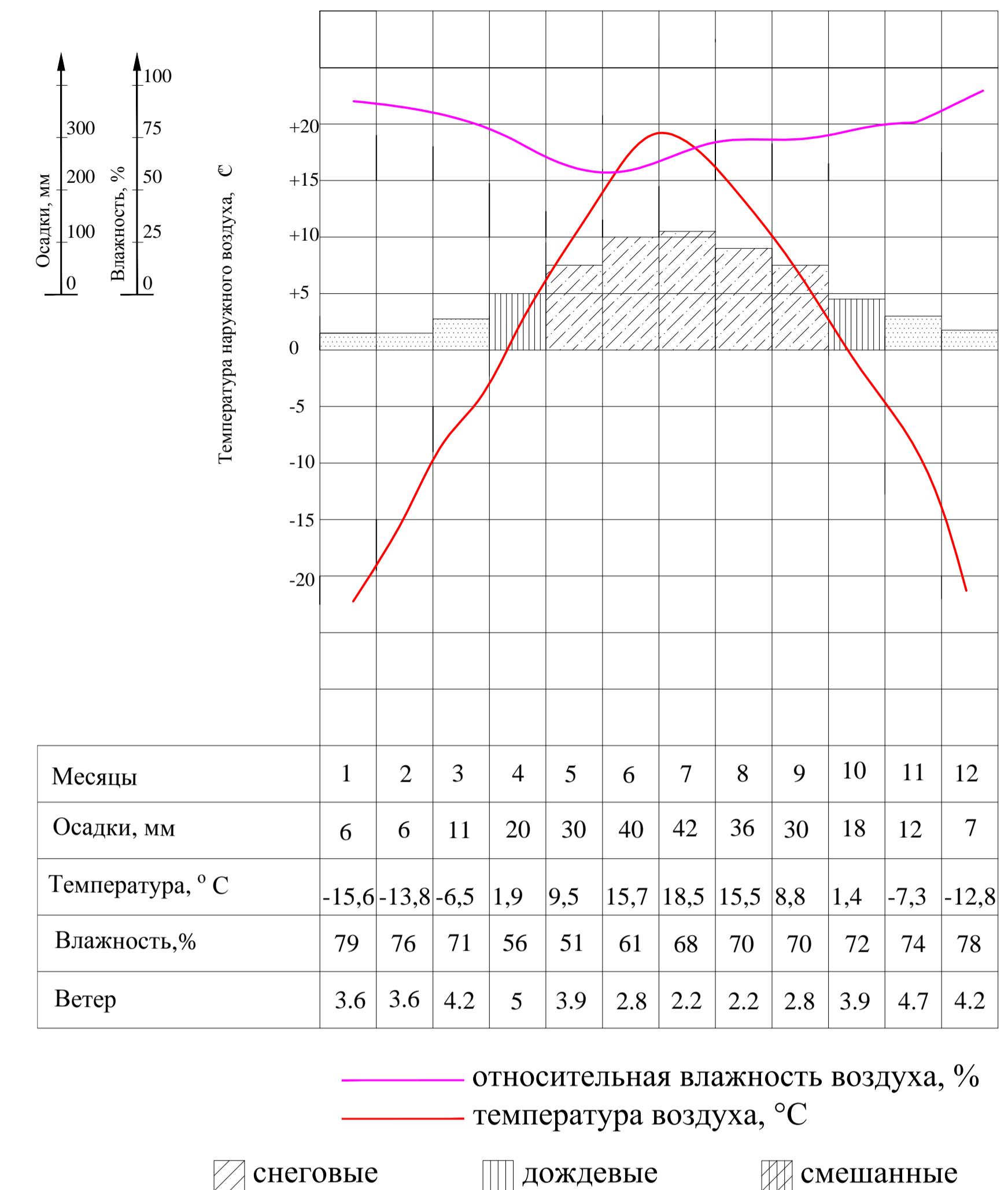
ТЕР 81-02-27-2001. Территориальные единичные расценки на строительные работы. Сб. № 27 «Автомобильные дороги». – Введ. с 01.09.2004 Постановлением Совета администрации Красноярского края от 25.08.2004 № 213-п. – Красноярск: ООО «Корина-оффсет», 2004. – 54 с.

Дорожно-климатический график

Карта - схема

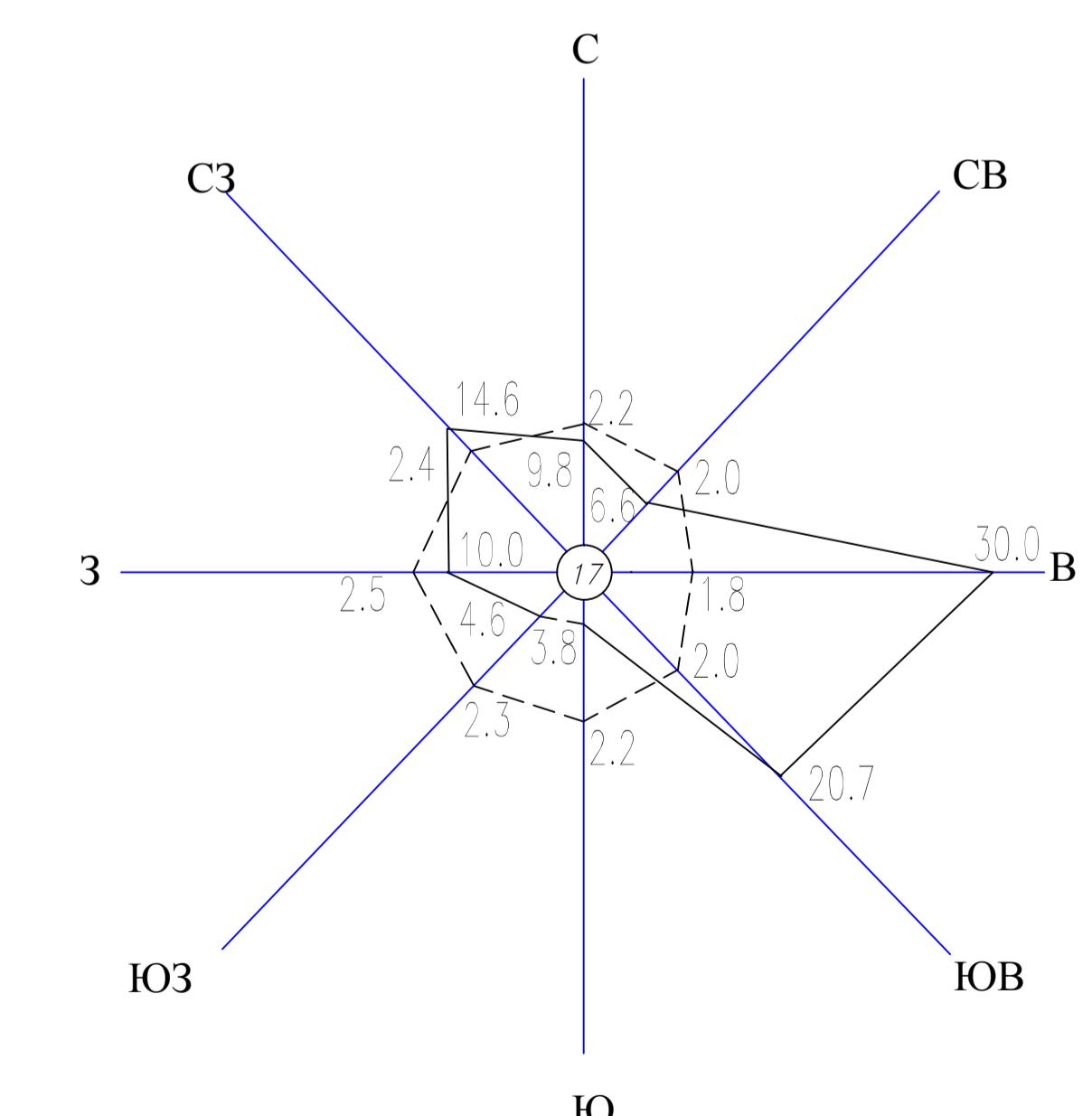
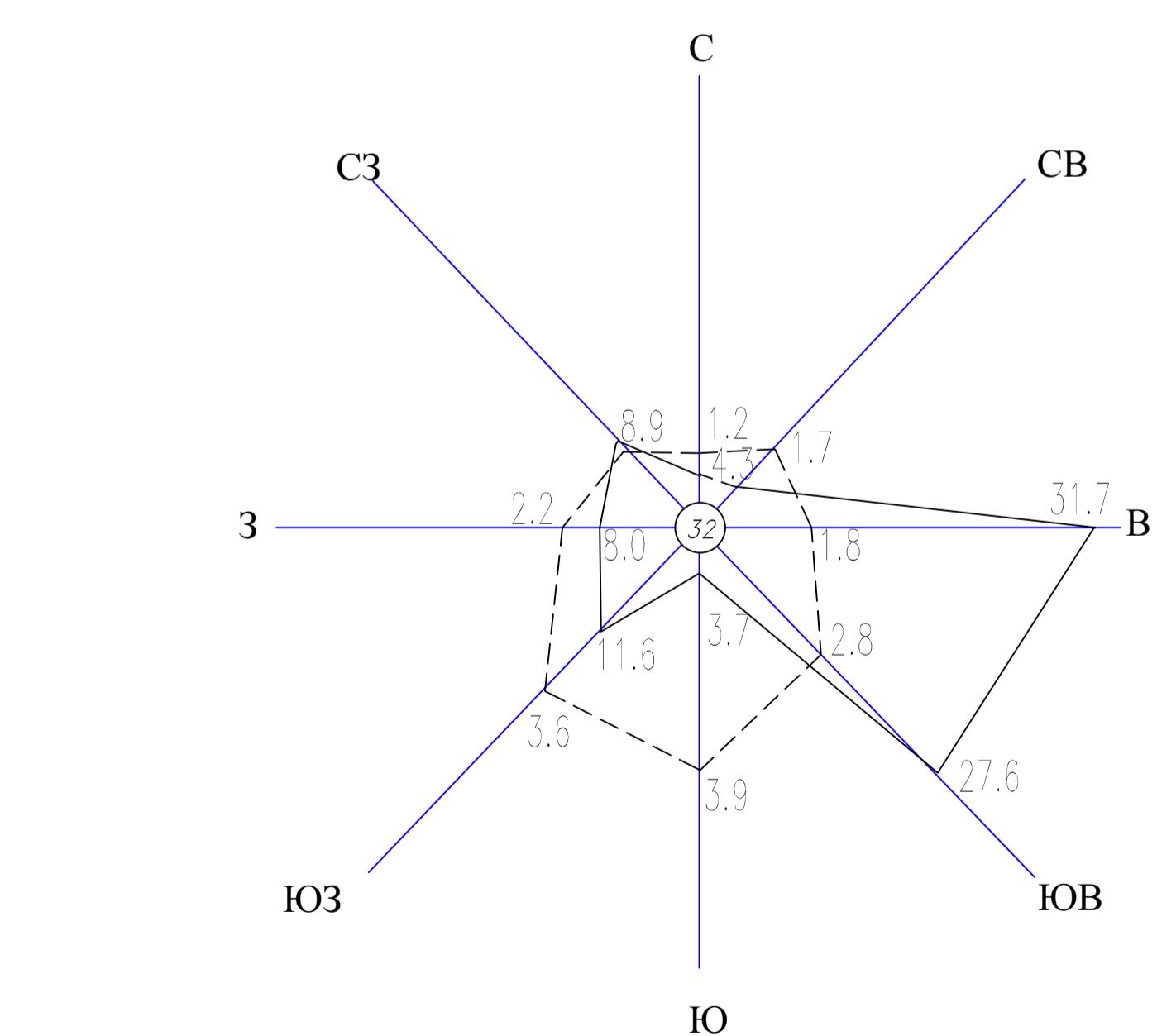
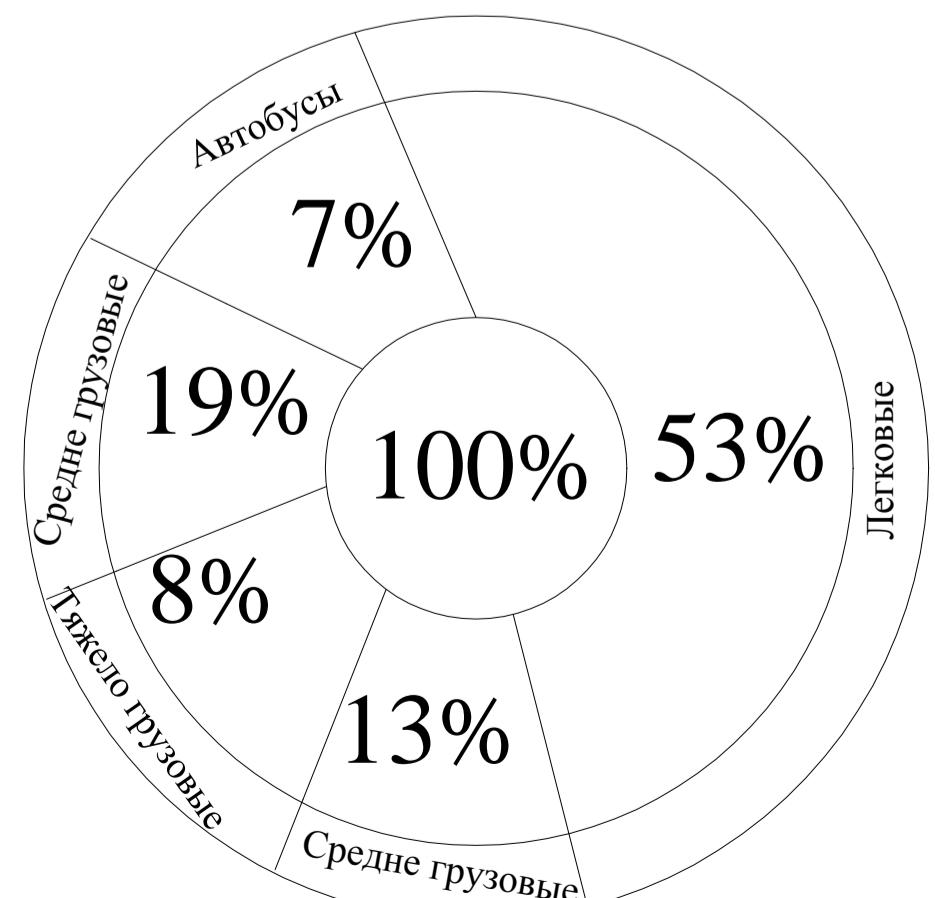


— проектируемый участок



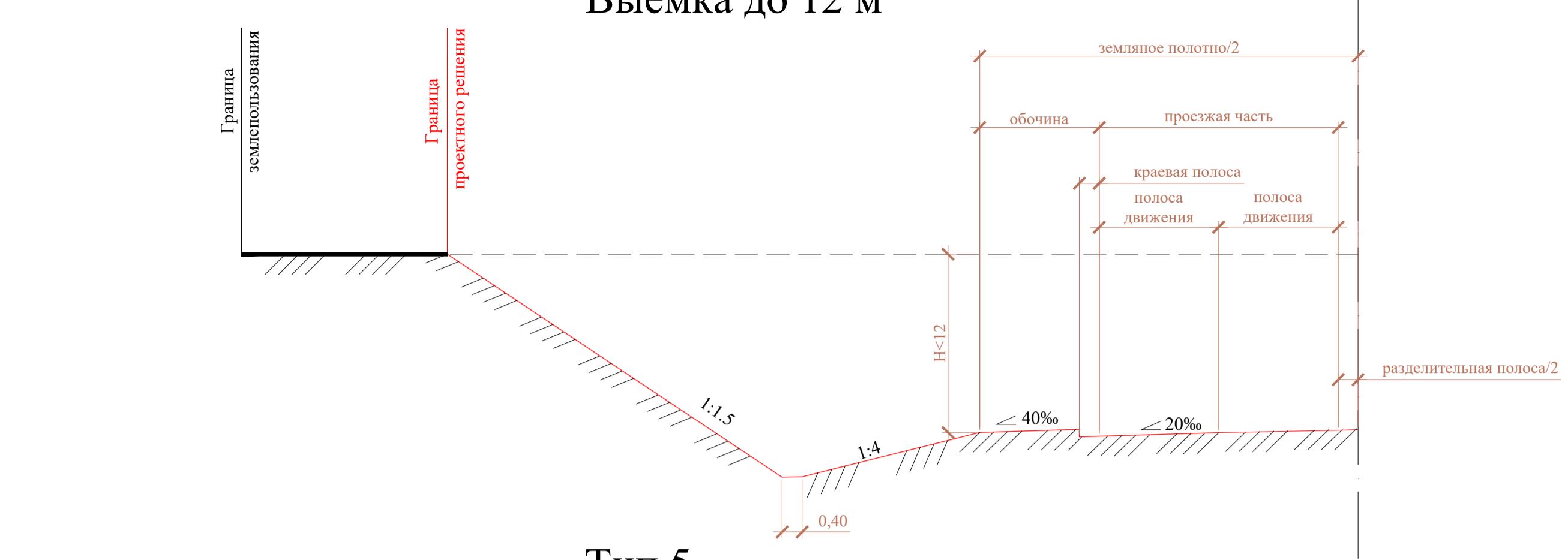
Розы ветров

Циклограмма транспортного состава



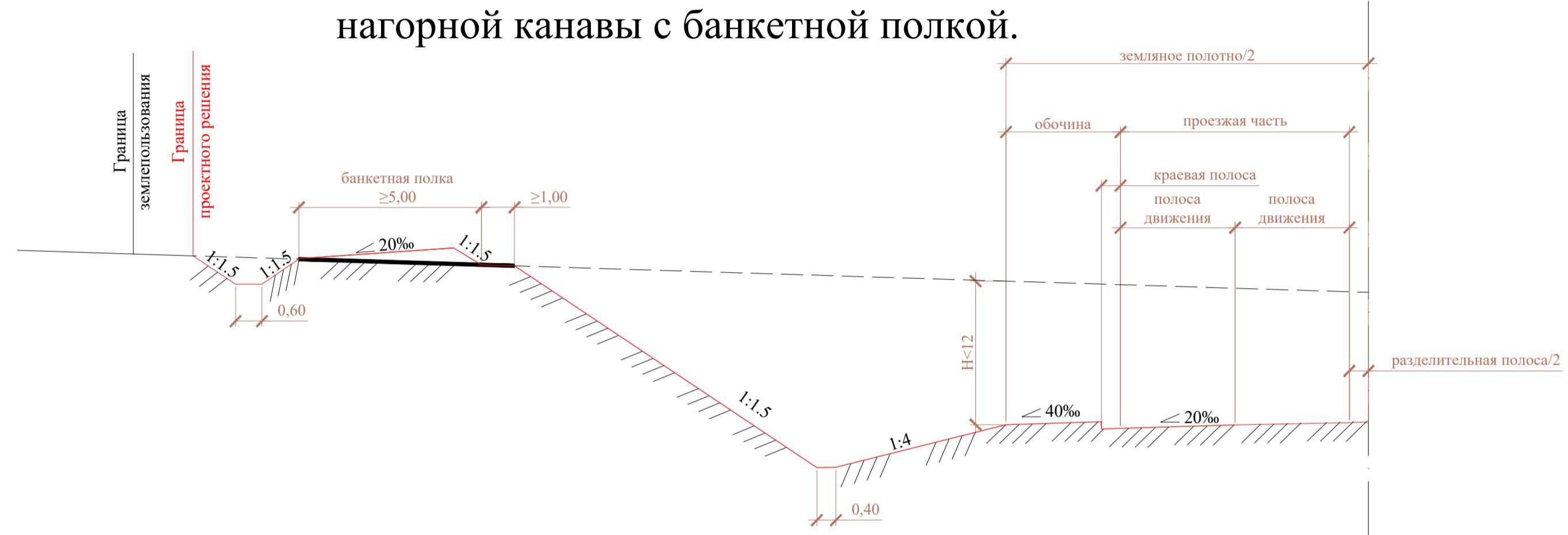
ВКР - 08.03.01.15-2019			
Сибирский Федеральный университет Инженерно - строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Док.
Разраб.	Шапухина К.Н.		
Принял	Сабинин В.Л.		
			Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла
			Карта-схема, графики розы ветров, дорож- ний климатический график
Зав.каф.	Серватинский В.В.		Кафедра АД и ГС

Тип 4
Выемка до 12 м



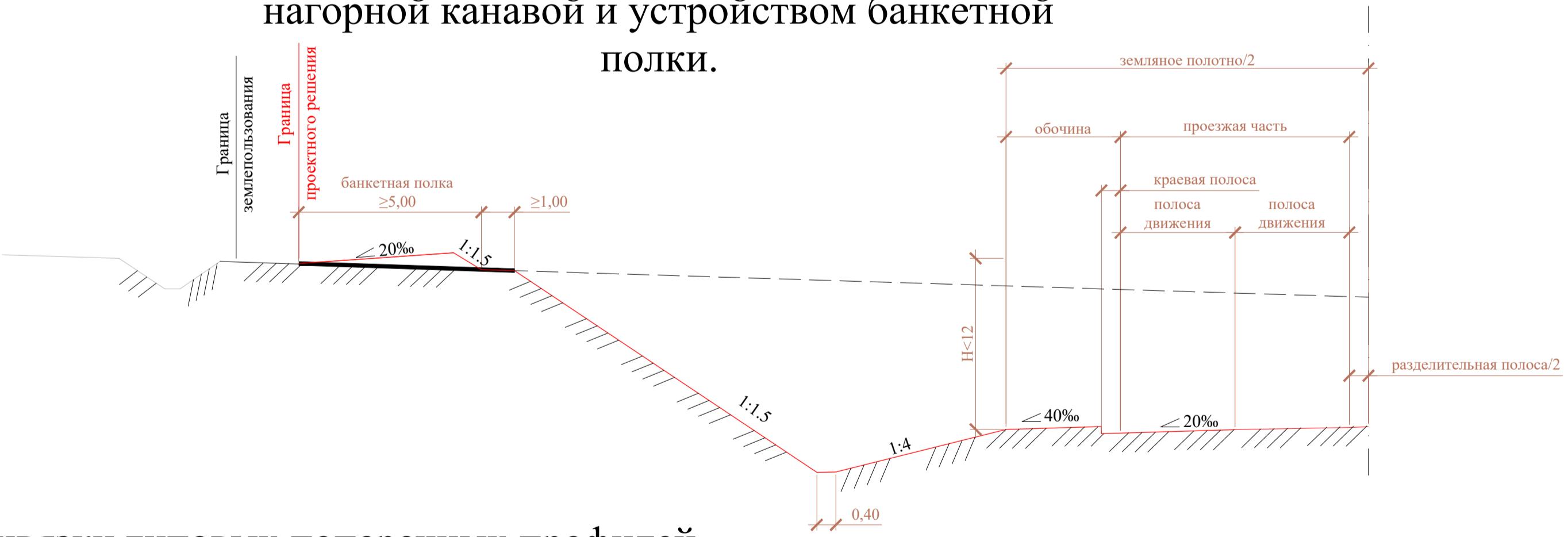
Тип 5

Выемка до 12 м на склоне с устройством нагорной канавы с банкетной полкой.



Тип 6

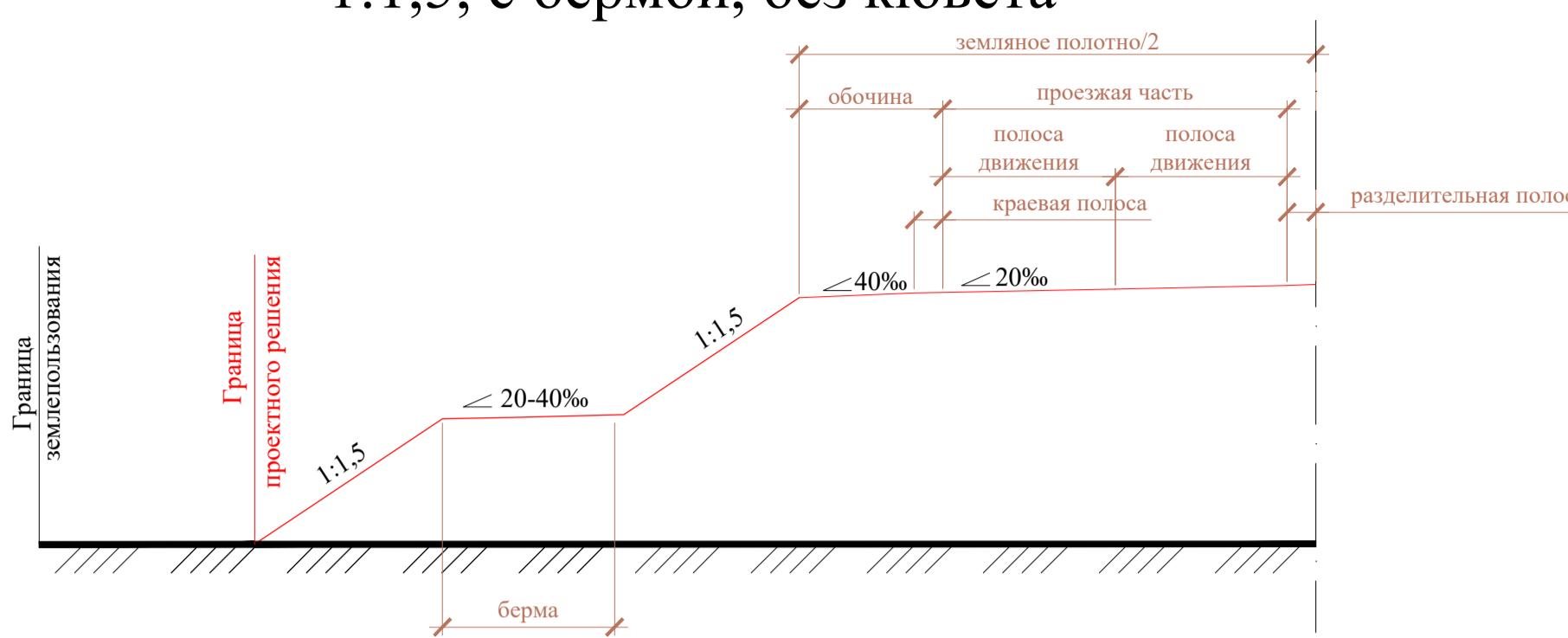
Выемка до 12 м на склоне с существующей нагорной канавой и устройством банкетной полки.



Тип 1

Насыпь до 6 м с заложением откосов

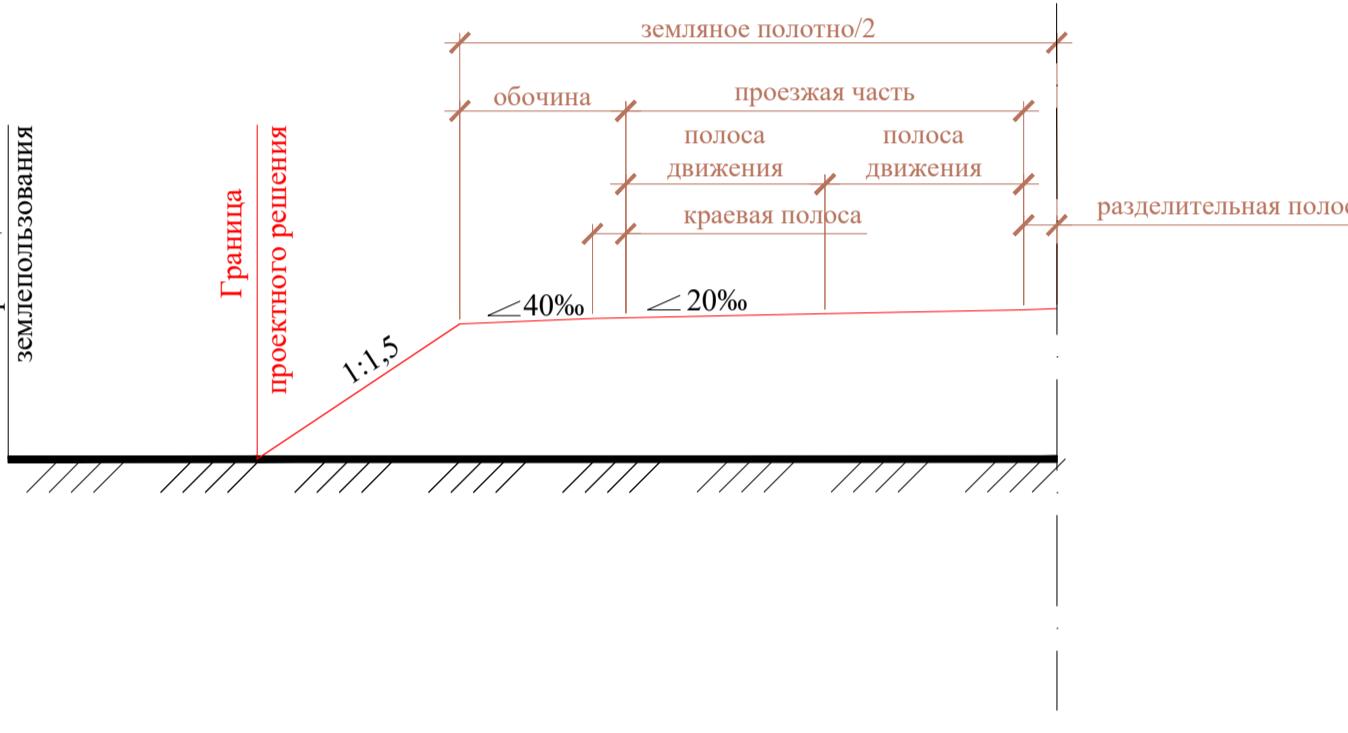
1:1,5, с бермой, без кювета



Тип 2

Насыпь до 6 м с заложением

откосов 1:1,5, без кювета



Тип 3

Насыпь до 6 м с заложением

откосов 1:1,5, с кюветом

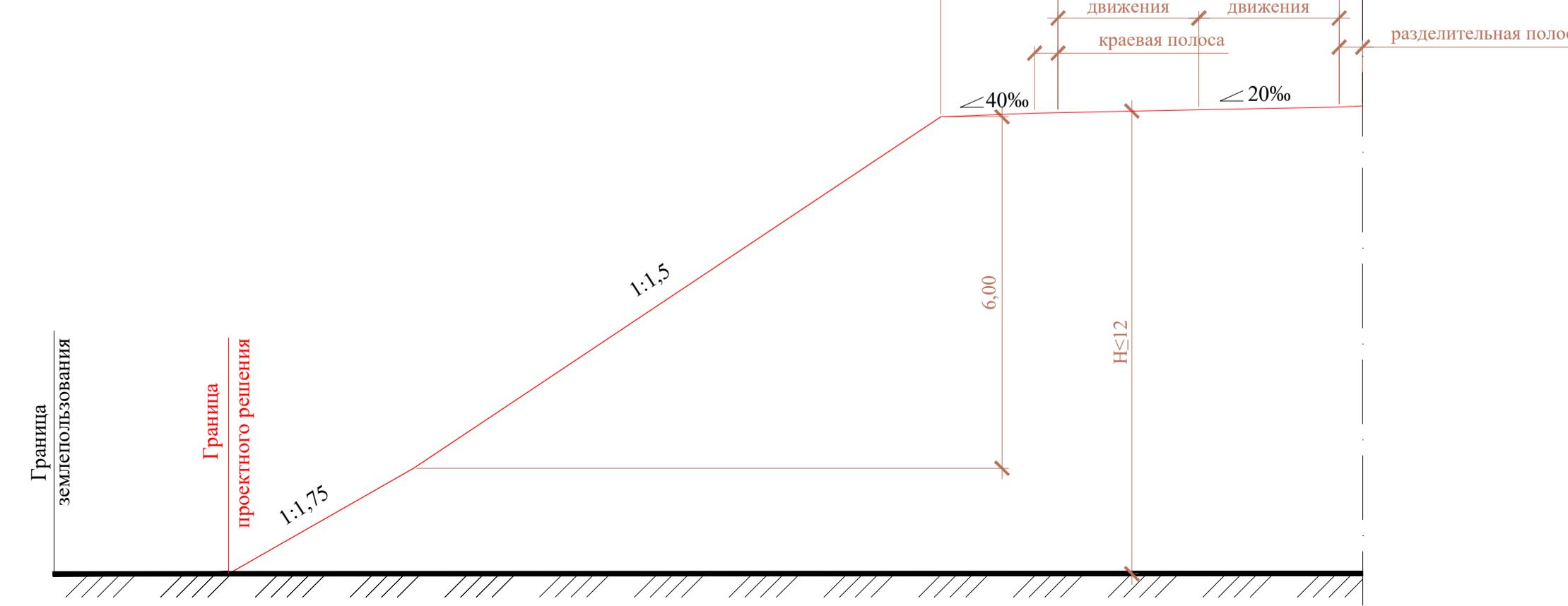


Тип 7

Насыпь до 12 м с заложением

откосов 1:1,5 и 1:1,75 без

кювета



Ведомость привязки типовых поперечных профилей

№ п/п	Слева				Справа				Тип поперечного профиля			
	от ПК	+	до ПК	+	Расстояние, м	от ПК	+	до ПК	+	Расстояние, м		
1	0	0,00	5	40,00	540,00	2	0	0,00	2	60,90	260,90	2
2	5	40,00	5	60,00	20,00	1	2	60,90	3	22,10	61,20	примыкание
3	5	60,00	7	0,00	140,00	3	22,10	3	60,00	37,90	2	
4	7	0,00	10	2,61	302,61	1	3	60,00	9	0,00	540,00	1
5	10	2,61	10	17,22	14,61	7	9	0,00	9	80,00	80,00	3
6	10	17,22	10	59,22	42,00	мост	9	80,00	10	8,75	28,75	2
7	10	59,22	11	40,00	80,78	7	10	8,75	10	17,22	8,47	7
8	11	40,00	11	80,00	40,00	2	10	17,22	10	59,22	42,00	мост
9	11	80,00	25	3,00	1323,00	5	10	59,22	11	60,00	100,78	7
10	25	3,00	28	67,00	364,00	6	11	60,00	12	0,00	40,00	3
11	28	67,00	28	70,00	3,00	4	12	0,00	27	47,84	1547,84	4
12						27	47,84	27	74,55	26,71	примыкание	
13						27	74,55	28	70,00	95,45		4
14												
15	Итого:				2870,00				2870,00			

ВКР - 08.03.01.15-2019

Сибирский Федеральный университет
Инженерно - строительный институт

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Разраб.	Шапухина К.Н.				
Принял	Сабинин В.Л.				
Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла					

Поперечные профили земляного полотна

Кафедра АД и ГС

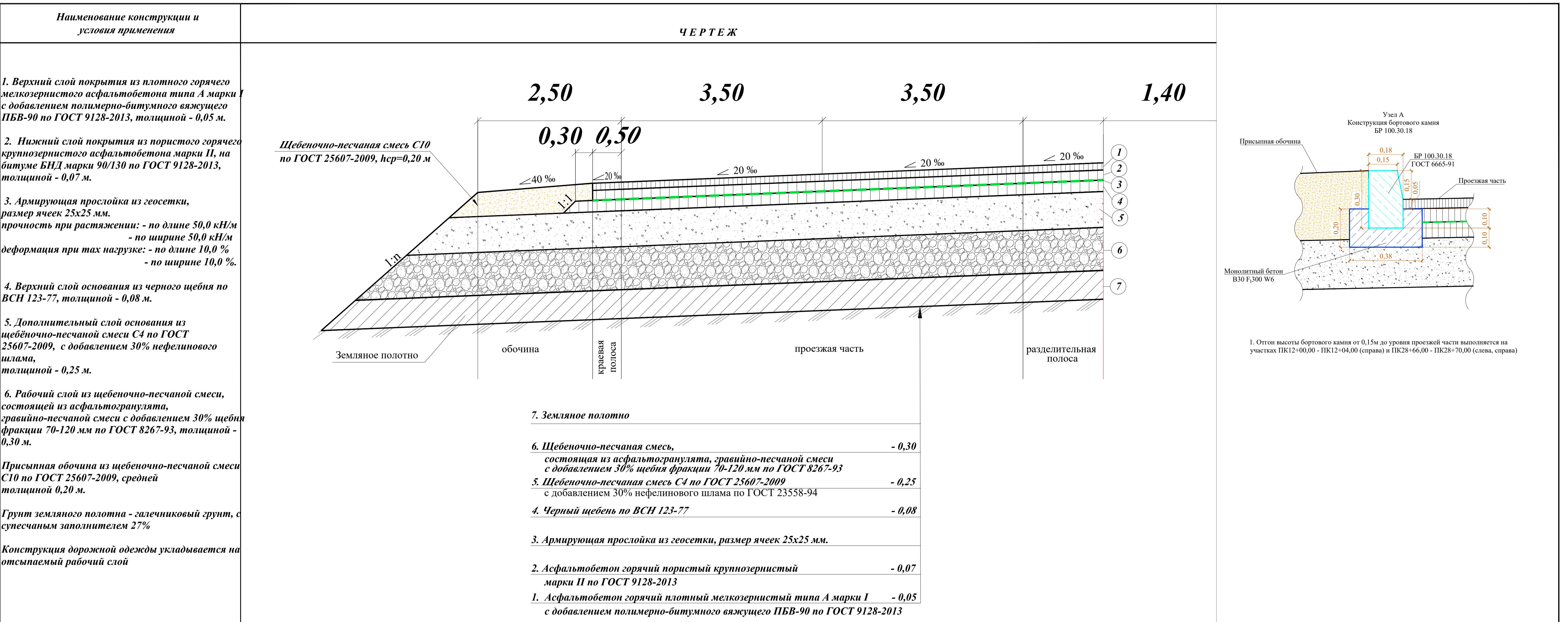


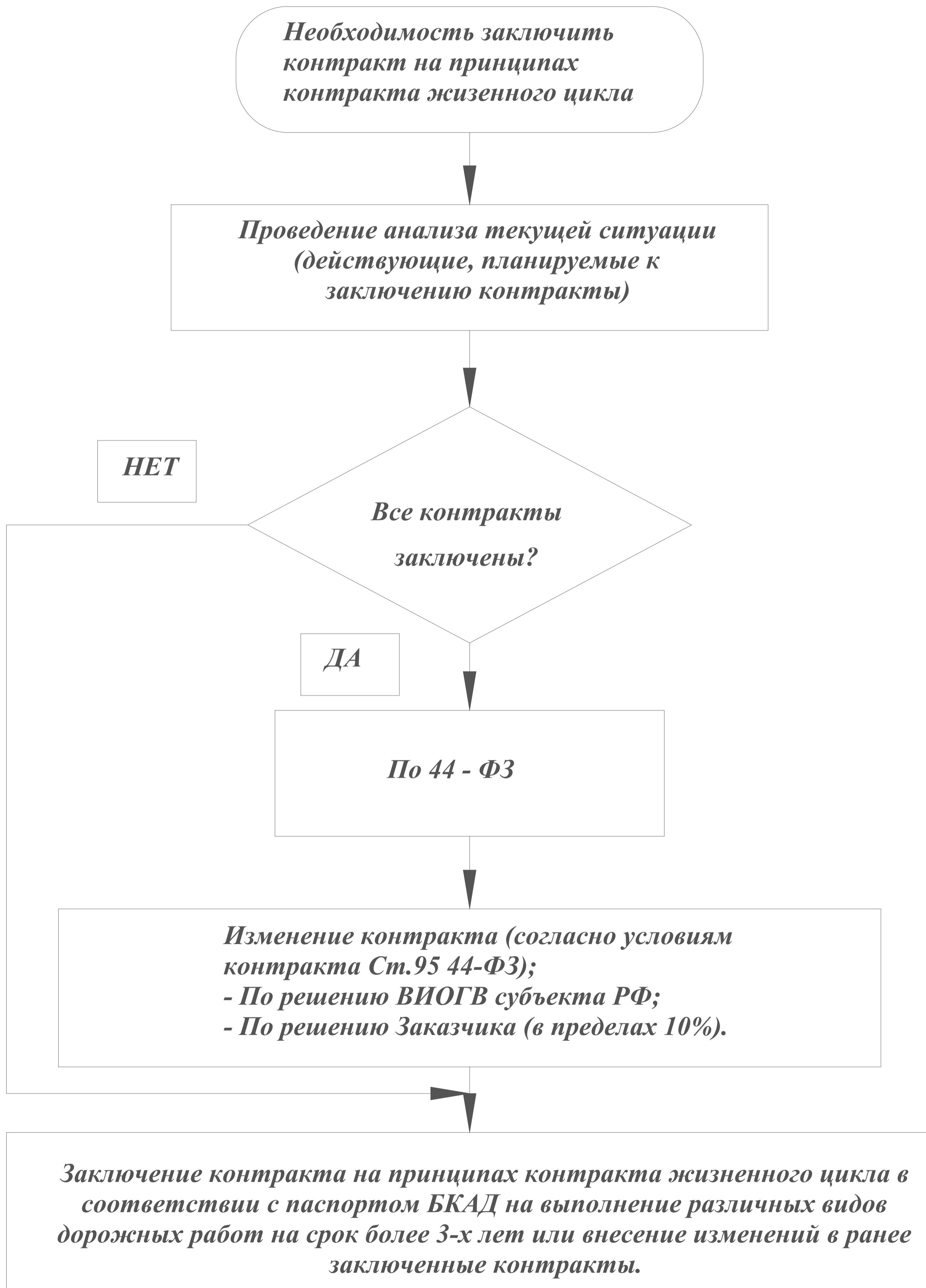
Таблица расчетных характеристик дорожной одежды

Конструкция дорожной одежды	Исходные данные	Наименование конструктивных слоев	Схема конструкции, толщина слоев, см	Расчетные характеристики материалов				Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа
				Упругий прогиб, МПа	Сдвиг, МПа	Изгиб, МПа	Статическая нагрузка, МПа	
				Eупр=2800	Eсдв=1000	Eизг=3000	Eстат=420	Eнов=477 Kтр=1,380 Крас=1,520 Запас=10%
	Категория дороги - II. Тип покрытия - капитальный. Заданный срок службы дорожной одежды - 16 лет. Группа расчетной нагрузки - A11,5 Дорожно-климатическая зона - III - подзолка 1. Схема увлажнения грунта рабочего слоя - 2. Тип местности по рельефу - равнинный.	1. Верхний слой покрытия из плотного горячего мелкозернистого асфальтобетона типа А марки I с добавлением полимерно-битумного вязущего ПБВ-90 по ГОСТ 9128-2013, толщиной - 0,05 м. 2. Нижний слой покрытия из пористого горячего крупнозернистого асфальтобетона марки II, на битуме БНД марки 90/130 по ГОСТ 9128-2013, толщиной - 0,07 м. 3. Армирующая прослойка из геосетки, размер ячеек 25x25 мм. прочность при растяжении: - по длине 50,0 кН/м - по ширине 50,0 кН/м деформация при max нагрузке: - по длине 10,0 % - по ширине 10,0 %. 4. Верхний слой основания из черного щебня по ВСН 123-77, толщиной - 0,08 м. 5. Дополнительный слой основания из щебено-песчаной смеси С4 по ГОСТ 25607-2009, с добавлением 30% нефелинового шлама по ГОСТ 23558-94 , толщиной - 0,25 м. 6. Рабочий слой из щебено-песчаной смеси, состоящей из асфальтогранулята, гравийно-песчаной смеси с добавлением 30% щебня фракции 70-120 мм по ГОСТ 8267-93, толщиной - 0,30 м. Присыпная обочина из щебено-песчаной смеси С10 по ГОСТ 25607-2009, средней толщиной 0,20 м. Грунт земляного полотна - галечниковый грунт, с супесчанным заполнителем 27% Конструкция дорожной одежды укладывается на отсыпаемый рабочий слой	Eупр=1400	Eсдв=612	Eизг=2200	Eстат=320	Eнов=406	
				Eупр=600	Eсдв=600	Eизг=600	Eстат=600	Eнов=331
				Eупр=400	Eсдв=400	Eизг=400	Eстат=400	Eнов=289
				Eупр=280	Eсдв=280	Eизг=280	Eстат=280	Eнов=202
				Eупр=130	Eсдв=130	Eизг=130	Eстат=130	Eнов=130

- Расчет дорожной одежды произведен согласно:
 - ОДН 218.046-01 "Проектирование нежёстких дорожных одежд", Москва, 2001 г;
 - ОДН 218.1.052-2002 "Оценка прочности нежёстких дорожных одежд" (взамен ВСН 52-89), Москва, 2003 г;
- Расчет конструкции дорожной одежды выполнен с помощью программы "Indor Pavement".
- Армирующая прослойка из геосетки принята согласно ОДМ 218.5.001-2009 "Методические рекомендации по применению геосеток и плоских решеток для армирования асфальтобетонных слоев"
- Все размеры даны в метрах.

ВКР - 08.03.01.15-2019				
Сибирский Федеральный университет Инженерно - строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись
Разраб.	Шапухина К.Н.			
Принял	Сабинин В.Л.			
Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла				
Зав.каф.	Серватинский В.В.			
Конструкция дорожной одежды				
Кафедра АД и ГС				

Алгоритм заключения контрактов на принципах контракта жизненного цикла



Расчет сметных цен ремонта и содержания однородного участка автомобильной дороги в составе объекта:

$$СЦ_{\text{дор.}}(\text{рем., сод.}) = К_{\text{деф.}} \times НЦЭ_{\text{дор.}} \times L,$$

где:

СЦдор. (рем., сод.) - сметная цена ремонта или содержания объекта в текущем уровне цен в год, тыс. руб.;

Кдеф. - индекс-дефлятор (при расчете на период более одного года - произведение индексов-дефляторов на соответствующие годы);

НЦЭдор - укрупненный норматив цены ремонта или содержания, установленный в базисных ценах, тыс. руб./км;

L - протяженность автомобильной дороги (однородного участка автомобильной дороги), км.

Расчет СЦ дор.доп.(рем., сод.) сметной цены ремонта, содержания дополнительных полос движения однородного участка автомобильной дороги в составе объекта:

$$СЦ_{\text{дор. доп. (рем., сод.)}} = К_{\text{деф.}} \times N \times НЦЭ_{\text{дор. доп.}} \times L,$$

где:

N - количество дополнительных полос движения на однородном участке автомобильной дороги соответствующей категории, шт.

НЦЭдоп.дор - укрупненный норматив цены ремонта или содержания дополнительной полосы движения, установленный в базисных ценах, тыс. руб./км.

Расчет сметных цен ремонта и содержания мостового сооружения, находящегося на однородном участке автомобильной дороги:

$$СЦ \text{ ис.с.(рем., сод.)} = Кдеф. \times НЦЭис.с. \times Sис.с.,$$

где:

НЦЭис.с. - укрупненный норматив цены ремонта или содержания мостовых сооружений, установленный в базисных ценах, тыс. руб./ м²;

Sис.с - планируемая (фактическая) площадь мостового сооружения, м².

Определение предельной (прогнозной) стоимости выполнения работ по эксплуатации (ремонта, содержания) объекта, планируемого к реализации на основе принципов контракта жизненного цикла, рекомендуется осуществлять путем суммирования расчетных показателей сметных цен по формуле:

$$C_{\text{пред.}}(\text{рем., сод.}) = C_{\text{Ц}} \text{ дор.}(\text{рем., сод.}) + C_{\text{Ц}} \text{ дор.доп.}(\text{рем., сод.}) + C_{\text{Ц}} \text{ ис.с.}(\text{рем., сод.}),$$

где:

С пред. кап.(рем.,сод.) - предельная (прогнозная) стоимость выполнения работ (оказания услуг) ремонта, содержания объекта, определяемая в текущих ценах года проведения соответствующего мероприятия, тыс. руб.

						ВКР - 08.03.01.15-2019			
						Сибирский Федеральный университет Инженерно - строительный институт			
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Шалухина К.Н.					Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта цикла	Стадия	Лист	Листов
Принял	Сабинин В.Л.						У	4	5
Зав. каф	Серватинский В.В					Алгоритм заключения контрактов	Кафедра АД и ГС		

Нормативы ремонта и содержания

№ п/п	Характеристика участка дороги ,II категории	Наименование норматива	Наименование мероприятий	
			Ремонт	Содержание
			Значение	Значение
1	2	3	4	5
1	4 полосы движения, тыс. руб./км	НЦЭ ^{дор.}	36 115	3 673
2	5-я и 6-я полосы движения, тыс. руб./км	НЦЭ ^{дор.доп.}	7 383	882
3	мостовые сооруже- ния (железобетон- ный мост), тыс. руб./м ²	НЦЭ ^{ис.с}	57,53	9,86

Сметные цены, проектирования, реконструкции, ремонта и содержания в ценах года планирования

№ п/п	год планирования	Индексы	проектные работы, тыс.руб	реконструкция, тыс.руб	ремонт дороги и моста, тыс.руб	содержание дороги и моста, тыс.руб
1	2019		20 000			
2	2020					
3	2021					
4	2022	1,046				18 397
5	2023	1,034				19 022
6	2024	1,04				19 783
7	2025	1,04				20 575
8	2026	1,04				21 398
9	2027	1,04				22 254
10	2028	1,04				23 144
11	2029	1,04				24 070
12	2030	1,04				25 032
13	2031	1,04				26 034
14	2032	1,04				27 075
15	2033	1,04			233 560	28 158
всего максимальная сметная цена КЖЦ						1 403 502

Сметные цены ремонта и содержания в текущих ценах

№ п/п	Характеристика участка дороги, II категории	Наименование мероприятий			
		Ремонт		Содержание	
		Обоснование	Значение	Обоснование	Значение
1	2	3	4	5	6
1	4 полосы движе- ния, тыс. руб./км	36115× 2,37км	85 592	3673× 2,37км	8 705
2	5- полосы дви- жения, тыс. руб./км	36115× 0,5км+ 7383×0,5 км	21 749	3673× 0,5км+ 882×0,5 км	2 277
3	Итого по авто- мобильной доро- ге	Сумма гр.4	107 341	Сумма гр.6	10982
4	мостовые со- оружения (желе- зобетонный мост), тыс. руб./м ²	57,53× 670 м ²	38 545	9,86× 670 м ²	6 606
5	Всего по авто- мобильной доро- ге с учетом ис- кусственных со- оружений	(п.5, гр.5)+(п.6, гр.5)	145 886	(п.5, гр.7)+(п.6, гр.7)	17 588

год реализации КПКЖЦ



стоимость реализации, млн.руб.

Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата	ВКР - 08.03.01.15-2019
Разраб.	Шапухина К.Н.					
Принял.	Сабинин В.Л.					
						Сибирский Федеральный университет Инженерно - строительный институт
						Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла
						У 5 5
						Расчет предельной стоимости
						Кафедра АД и ГС
Зав.каф.	Сергатинский В.В.					

Отсканированные докумен...

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильных дорог и городских сооружений»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В. В. Серватинский
«03» 07 2019 г.

Выпускная квалификационная работа бакалавра

На тему: СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЧАСТКА
АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В РАМКАХ КОНТРАКТА ЖИЗНЕННОГО
ЦИКЛА

08.03.01. Строительство

08.03.01.15 Автомобильные дороги

Руководитель


подпись, дата

доцент, к. т. н. В.Л.Сабинин

Выпускник


подпись, дата

К.Н.Шалухина

Красноярск 2019

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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Автомобильные дороги и городские сооружения»


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
B.V. Серватинский
«21» 04 2019г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

Студенке Шалухиной Ксении Николаевне

фамилия, имя, отчество

Группа ДС 15-12 Б Направление (специальность) 08.03.01.15

номер

код

строительство

наименование

Тема выпускной квалификационной работы: «Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла»

Утверждена приказом по университету № от .2019г.

Руководитель ВКР В.Л. Сабинин, доцент, канд.техн. наук, кафедра АД и ГС
и_{нициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы}

Исходные данные для ВКР: План трассы, тип местности - пересеченный, категория участка автомобильной дороги – II, число полос движения – 4, устраивается центральная разделительная полоса с учетом барьерного ограждения, тип дорожной одежды - капитальный.

Перечень разделов ВКР: Введение, климатическая характеристика, краткая характеристика существующей дороги и района прохождения трассы, обоснование технических решений, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла, заключение, список использованных источников.

Перечень графического материала: План трассы, продольный профиль, поперечные профиля, конструкция дорожной одежды, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла.

Руководитель ВКР



В.Л. Сабинин

подпись

и_{нициалы, фамилия}

Задание принял к исполнению



К.Н. Шалухина

подпись

и_{нициалы, фамилия}

« 03 » июль

2019г.

туденке Шалухиной Ксении Николаевне

фамилия, имя, отчество

руппа ДС 15-12 Б Направление (специальность) 08.03.01.15

номер

код

строительство

наименование

Тема выпускной квалификационной работы: «Строительство и эксплуатация участка автомобильной дороги в рамках контракта жизненного цикла»

Утверждена приказом по университету № от .2019г.

руководитель ВКР В.Л. Сабинин, доцент, канд.техн. наук, кафедра АД и ГС
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: План трассы, тип местности - пересеченный, категория участка автомобильной дороги – II, число полос движения – 4, устраивается центральная разделительная полоса с учетом барьерного ограждения, тип дорожной одежды - капитальный.

Перечень разделов ВКР: Введение, климатическая характеристика, краткая характеристика существующей дороги и района прохождения трассы, обоснование технических решений, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла, заключение, список использованных источников.

Перечень графического материала: План трассы, продольный профиль, поперечные профиля, конструкция дорожной одежды, расчет предельной стоимость строительства и эксплуатации автомобильной дороги, реализуемой на основе контракта жизненного цикла.

Руководитель ВКР


подпись

В.Л. Сабинин
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению


подпись

К.Н. Шалухина
инициалы, фамилия

« 03 » июль 2019г.