

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ГЕОТЕХНИКА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Согласовано:
Гл. специалист предприятия

_____ подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____ подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРАНТА
НА ТЕМУ:

**Капитальный ремонт участка
автомобильной дороги с внедрением новых
материалов и технологий**

Автор ВКР Полшков Александр Владимирович

Обозначение ВКР-2069059-08.04.01-151167-2017 Группа Ст-23м

Направление 08.04.01 Строительство

Направленность «Геотехника»

Руководители ВКР _____ доцент Морковкина А.М.

Консультанты по разделам:

технологии и организации строительства _____ Саксонова Е.С.

расчетно-конструктивный _____ доцент Морковкина А.М.

экономики строительства _____ доцент Морковкина А.М.

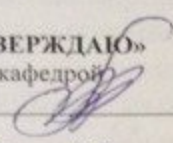
техносферная безопасность _____ Корнюхин А.В.

Нормоконтроль _____ доцент Морковкина А.М.

ПЕНЗА 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой


В.С. Глухов

« 3 » 03

2017 г.

ЗАДАНИЕ

для выпускной квалификационной работы магистранта

Студент Жакипов Александр Владимирович гр. СТ-134

1. Тема Климатный режим участка автомобильной
дороги с внедрением новых материалов и технологий

(утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-332 от «1» 12 2016 г.

2. Срок представления проекта (работы) к защите 19 июня 2017 г.

3. Исходные данные к работе

3.1. Место строительства РФ, г. Севастополь

3.2. Краткая характеристика объекта УЖ местного значения

3.3. Дополнительные данные тепловлажностная оценка,
климатические, геологические и гидрометеороло-
гические условия. Интенсивность движения.

Нормативные документы используемые при
разработке ВКР

4. Состав ВКР

4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки: Введение

Природные условия

Технологические и конструктивные решения
линейного объекта. Числовые сооружения.

НЦР. Детали проекта. Использование научно-техно-
логической разработки. Внедрение новой техники и
технологий. Сметная ст-ть стр-ва. Техноэкономика
безопасность

4.2. Перечень графического материала 1) План трассы А. Фурмановой
 2) Вертикаль конструкции уличного дорожной
 среды 3) Поперечный профиль 4) Вертикальные пик-
 нивояж 5) Технологические схемы на устройство фрезиро-
 ванных проездов 6) Устройство бордюров в местах
 стыков 7) Организационно-технологические схемы
 производства работ 8) Организация движения и охрана
 места работ 9) Средства защиты техники
 и персонала 10) Средства организации дорожного движения на период эксп.

5. Требования к выполнению ВКР

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта.

Сроки дипломного проектирования устанавливаются с _____ по _____ 20__ г.

Объем проекта: чертежей 7-10 листов, пояснительной записки 80-110 страниц.

Законченный дипломный проект с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска студента к защите и направлению проекта на рецензию.

6. Консультанты по разделам:

по технологии и организации строительства Сакс Е.С. Саксонова
(подпись) (инициалы, фамилия)

по экономике строительства Морков А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

по расчетно-конструктивному разделу Морков А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

техносферная безопасность Корнюх А.В. Корнюхин
(подпись) (инициалы, фамилия)

нормоконтроль Морков А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

7. Задание выдал _____ А.М. Морковкина
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

8. Задание принял к исполнению Труф Труфев А.В.
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

Введение.

Автомобильный транспорт представляет собой одну из важнейших отраслей народного хозяйства. На его долю приходится более 80% объема грузовых перевозок и более 90% объема перевозок пассажиров, выполняемых всеми видами транспорта.

Автомобиль как транспортное средство используется в системе автомобильного транспорта, а так же для обслуживания народнохозяйственных перевозок. В составе транспортных потоков движется большое количество автомобилей и мотоциклов, принадлежащих гражданам и используемых в личных целях. В РФ, как и в других странах мира, автомобиль находит широкое применение для хозяйственных и деловых поездок, для поездок к местам кратковременного и длительного отдыха и пр. Происходит процесс автомобилизации, суть которого заключается в быстром росте автомобильного парка и в проникании автомобиля во все сферы экономической и социальной деятельности человека.

Производственная работа автомобильного транспорта, эффективное использование личных автомобилей требуют наличия развитой сети благоустроенных автомобильных дорог. Развитие автомобильного транспорта как в экономическом, так и в социальном аспекте – явление положительное. Есть все основания полагать, что уровень автомобилизации в будущем будет возрастать. Однако наряду с неоспоримыми положительными последствиями автомобилизации современное общество испытывает и ее отрицательные последствия.

Наиболее острой проблемой, вызванной этими последствиями, является аварийность. По данным Всемирной ассоциации дорожных конгрессов и Международной дорожной федерации на автомобильных дорогах всех континентов ежегодно гибнут более 200 тыс. человек, а потери от аварийности во многих странах составляют около 1% национального дохода.

Автомобиль является одним из основных источников загрязнения окружающей среды продуктами сгорания топлива и одним из основных источников транспортного шума.

Расход топлива автомобилями стал одной из причин чрезмерного расходования энергетических ресурсов, в частности нефтепродуктов. Если в промышленно развитых странах транспорт потребляет 12-17% всех энергетических ресурсов, то на долю автомобильного транспорта из этого количества приходится 50-60%.

Обеспечение эффективных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, уменьшение его отрицательного влияния на окружающую среду – все это является сложной социально-экономической и технической задачей. Решается она путем строительства новых дорог, реконструкции существующих, путем повышения транспортно-эксплуатационного уровня уже сложившейся сети дорог.

В последние десятилетия во многих странах как следствие развития дорожного движения наблюдается значительная модификация дорожной инфраструктуры. Создается сети автомобильных магистралей и скоростных дорог; строятся дороги-дублеры и кольцевые обходы агломераций; спрямляются трассы дорог, уширяются проезжие части и пр.

Инженерное оборудование автомобильных дорог в значительной степени способствует стабилизации режимов движения транспортных средств, безопасности, экономичности и комфортабельности дорожного движения, смягчению отрицательного воздействия транспортных потоков на окружающую среду. Чем выше категория дороги и чем больше интенсивность движения на ней, тем существеннее роль инженерного оборудования в организации дорожного движения.

Задача данного проекта – капитальный ремонт участка автомобильной дороги с внедрением новых материалов и технологий. Проведение капитального ремонта вызвано тем, что существующая автомобильная дорога уже не способна обеспечить пропуск современного количества

автомобилей с учетом того, что дорога должна обеспечивать и удобство движения автомобилей на всем пути следования независимо от погодных условий и времени года.

Скопление автомобилей на дорогах и улицах, увеличение интенсивности и плотности движения влечет за собой снижение скорости, способствует образованию заторов, что в свою очередь увеличивает себестоимость перевозок, снижает производительность работы автомобильного транспорта.

Капитальный ремонт данного участка производится с целью повышения технических параметров эксплуатируемой дороги, благодаря которым увеличится пропускная способность и повысится безопасность движения транспорта. Чем выше транспортно-эксплуатационный уровень автомобильных дорог, тем в меньшей степени проявляются отрицательные последствия автомобилизации.

Раздел I.

Природные условия.

Топографические условия

Участок капитального ремонта 67 Н-333 улица Новороссийская расположен на территории Республики Крым города Севастополь. Город Севастополь расположен в юго-западной части Крымского полуострова, площадь территории города составляет 864 км². Ремонтируемый участок дороги проходит по территории Ленинского района г. Севастополя.



1.1 Климатические условия

Согласно СП 131.13330.2012, по климатическому районированию территория относится к району IVБ, по СП 34.13330.2012 в IV дорожно-климатической зоне. Согласно климатическому районированию Крыма западная часть района изысканий относится к Западному Предгорному району, который характеризуется как очень засушливый, с умеренно жарким

летом, с очень мягкой зимой. Снежный покров держится менее месяца, а в отдельные годы не образуется совсем. Календарный зимний период влажный, с повышенной ветровой деятельностью. Весна довольно сухая, а осень относительно влажная, с повышенным количеством дождей. Лето жаркое и сухое. Абсолютный минимум t наблюдается в январе-феврале и достигает $-19,4$ С. Самым тёплым месяцем является август. Абсолютный максимум температур наблюдается в июле и августе и составляет $+37,3^{\circ}$ С. Из общего количества осадков около 80% приходится на жидкие осадки, 15% на смешанные и 5% на твёрдые. В циркуляции атмосферы принимают участие морские воздушные массы из северных районов Атлантики и Арктических морей (полярная и арктическая воздушная масса), реже с центральной области Атлантики и Средиземного моря (морской тропический воздух). Но наибольшую повторяемость имеет континентальный воздух, который формируется над территорией умеренных и арктических широт Евразии. В течении года преобладают ветры северо-восточного направления. По скоростям преобладающими являются слабые ветры диапазона 4-5 м/с. Около 70 % всех случаев приходится на штили и ветры со скоростью до 5 м/сек. Вероятность сильных ветров 14 м/с и более, составляет 3,5 %, средняя годовая скорость за многолетний период равна 5,7 м/сек. Наибольшие средние скорости наблюдаются при ветрах южного, а также северного и северо-западного направления. Штормовые ветры в районе имеют значительную повторяемость. Среднее годовое число дней с туманом – 18. В зимнее время наблюдается в среднем по 2 дня с туманом, а в весеннее по 3-4 дня. Средняя годовая продолжительность туманов 63 часа. Метели крайне редки, среднее число дней с метелью за год – 1, наибольшее – 6. Нормативное промерзание грунтов для Севастополя – 0,8 м. Основные климатические показатели района изысканий в таблице 4 соответствуют многолетним наблюдениям гидрометеостанции г. Севастополь МГ Херсонесский Маяк. Период наблюдений по климатическим

характеристикам, указанным в данном разделе, составляет 50 лет с 1965 по 2014 год.

Таблица 1 - Основные характеристики Гераклеийского климатического района Севастополя

Характеристика климата	Гераклеийский (предгорный)
Среднегодовая температура тёплого месяца, °С	+25,6
Среднегодовая температура самого холодного месяца, °С	+3,7
Средний из абсолютных минимумов, °С	-17,7 - -19,4
Общая продолжительность снежного покрова, дней	13
Начало осенних заморозков	Третья декада ноября
Прекращение весенних заморозков	Конец марта
Продолжительность безморозного периода, дней	238
Продолжительность вегетационного периода, дней	119
Среднегодовая сумма осадков, мм	355
Максимум осадков	январь
Минимум осадков	март

Таблица 2 – Среднегодовая роза ветров, %.

Наименование характеристик	Величина
Среднегодовая роза ветров, %	
С	18,8
СВ	19,7
В	5,8
ЮВ	12,6
Ю	16,1
ЮЗ	8,4
З	8,0
СЗ	10,6
Штиль	3,2
Скорость ветра (U*) (по средним многолетним данным) повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	13

*Средняя повторяемость направления ветра приведена в процентах от общего числа наблюдений каждый месяц и год без учета штиля.

Повторяемость штиля вычислена в процентах от общего числа наблюдений.

Таблица 3 - Скорость ветра, м/с

Характеристика скорости ветра	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя	7,2	6,8	6,3	5,4	4,8	4,5	4,6	4,8	5,1	5,7	6,4	7,2	5,7
Максимальная	32	28	40	27	24	24	24	27	26	27	30	26	40

Таблица 4 - Температура воздуха, °С

Температура воздуха, °С	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
среднемесячная	3,7	3,9	5,7	9,9	14,5	19,4	22,1	22,2	18,7	13,6	9,7	6,1	12,5
средняя максимальная	6,4	6,5	8,4	13,0	17,6	22,6	25,3	25,6	22,0	16,8	12,3	8,6	15,4
средняя минимальная	1,0	1,3	3,1	7,2	11,7	16,2	18,7	18,5	14,9	10,2	6,9	3,5	9,4
абсолютный максимум	18,7	21,9	23,2	26,3	30,3	33,5	34,2	37,3	32,6	27,3	24,3	20,7	37,3
абсолютный минимум	-17,7	-19,4	-10,6	-3,2	0,0	5,2	10,4	10,1	2,7	-4,5	-10,1	-12,9	-19,4

Таблица 5- Температура поверхности почвы, °С

Температура воздуха, °С	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
среднемесячная	3	4	7	14	21	26	29	27	21	14	9	5	15
средняя максимальная	5	7	10	17	26	30	33	30	25	20	12	8	17
средняя минимальная	-1	-3	2	10	17	24	26	25	18	12	4	2	14

Таблица 6 - Количество осадков, мм

Количество осадков, мм	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Среднемесячное	36	33	31	25	22	34	27	26	34	27	43	49	387
Максимальное	194	123	69	116	82	154	81	102	120	113	134	155	548

Таблица 7 - Число дней с осадками

Вид осадков	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
Твердые	2,6	2,6	1,8								*	1,0	8,2
Жидкие	7,0	7,1	6,0	6,5	7,0	6,1	3,6	4,9	4,7	8,0	8,3	8,3	77,5
Смешанные	3,0	3,1	2,1	*						*	0,8	2,1	11,5

*-число дней менее или равно 0,5

Таблица 8 - Относительная влажность воздуха, %

Среднегодовая влажность воздуха	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	79	79	79	80	82	79	75	72	72	75	79	79	78

1.2 Рельеф.

Город Севастополь расположен в юго-западной части Крыма на Гераклейском полуострове. Исторический центр города расположен на южной стороне Севастопольской бухты. На территории Севастопольского региона берут начало все три основные гряды Крымских гор. Они тянутся от г. Балаклавы до г. Феодосии на расстоянии 150 км при ширине до 50 км тремя параллельными дугами, разделенными понижениями – продольными долинами. Наличие на полуострове двух крупных орографически различных областей – равнинного и горного Крыма – обусловлено прежде всего различной тенденцией их движения, начиная с мелового и до настоящего времени. Рогибание и осадконакопление было свойственно северным равнинам, а поднятие и размыв – Горному Крыму. В тектоническом отношении полуостров неоднороден и располагается в пределах двух геоструктурных областей – Крымского складчатого поднятия и платформенной области равнинного Крыма. Геологическая структура южной части Крыма определяется наличием альпийской складчатой зоны, представленной Крымским складчатым поднятием и морфологически выраженной тремя горными грядами – куэстами Крымских гор. Геологические структуры полуострова образуют в пределах горного Крыма остаток мегантикоинария, южная часть которого погружена и погребена Черным морем. В пределах Крымского складчатого поднятия выделяется ряд самостоятельных поднятий и сопредельных с ними синклиналиев. Так, узкой

полосой по южному побережью Крыма протягивается южнобережное поднятие. Это поднятие сложено породами цоколя Крымского горного сооружения – дислоцированными осадками верхнего триаса – нижней юры, так называемой таврической серии и осадками средней юры.

Геоморфология.

Район изысканий находится в юго-западной части Гераклейского плато, наиболее характерными особенностями рельефа, которого является наличие глубоко врезанных крутосклонных эрозионных форм – балок, и разделяющих их платообразных водоразделов.

В Южной части Гераклейского плато находятся истоки наиболее крупных эрозионных форм г. Севастополя. Здесь крутизна их склонов существенно выполаживается и они проявлены в рельефе как пологосклонные ложбины.

Гидрография.

Район изысканий характеризуется наличием относительно глубоко залегающих водоносных горизонтов (60-80 м), приуроченных к среднесарматским отложениям. Сезонные грунтовые воды «верховодка» и четвертичный водоносный горизонт, как правило, связаны с наличием локальных водоупоров – слоёв среднесарматских глин, а также приурочены к делювиально-пролювиальным отложениям днищ балок. Формируется после ливневых дождей или при таянии снега, при отсутствии организации отведения ливнестоков. Образуется в результате просачивания поверхностных вод сквозь толщу выветрелых известняков и концентрированием их над выдержанными горизонтами глинистых грунтов, которые в данном районе играют роль естественных водоупоров. В пределах днищ балок также существенно зависит от интенсивности атмосферных осадков. Может оказывать негативное влияние на заглублённые конструкции.

В районе изысканий гидрогеологические условия в основном определяются дренирующей способностью трещиноватых известняков, обладающих

высокими фильтрационными характеристиками. Поэтому грунтовые воды на разведанную глубину до 14.0 м скважинами обнаружены не были.

Согласно п. 2.97 "Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений" к СНиП 2.02.01-83 участок трассы проектируемого строительства относится к потенциально неподтопляемым территориям.

Опасные явления погоды в Республике Крым и районе работ. Данные об опасных явлениях природы предоставлены на основе информации «Крымского УГМС» по данным МГ Херсонесский Маяк за период с 1966 – 2014 гг. Климатические условия при всей их неустойчивости не выходят за пределы значительного неблагополучия, и практически большие риски на полуострове отсутствуют. Возникающие климатические изменения в основном прогнозируемы и позволяют избегать неблагоприятных последствий. В сельскохозяйственной деятельности, например, это достигается за счет агротехнических и мелиоративных мероприятий. Даже такие характерные для Крыма опасные климатические явления как весенние заморозки не приносят ущерба при правильной организации производства. В теплый период года во время грозовой деятельности и ливневых дождей выпадает град, который причиняет ущерб сельскому хозяйству.

На полуострове наряду с рядовыми, случаются экстремальные проявления различных природных процессов, когда масса, скорость движения, дальность перемещения и другие параметры заметно превышают средние значения, происходят значительные изменения в рельефе и ландшафте. Они повторяются один раз в десятки сотни лет и связаны с интенсивными кратковременными ливнями, влажными годами, мощными штормами, интенсивными землетрясениями и другими ситуациями. При наличии поражающего фактора, способного причинить ущерб и вызвать человеческие жертвы, действие процессов приобретает катастрофический характер. К территориям с наиболее высокой вероятностью многих природных стихийных бедствий (землетрясения и около двадцати типов экзогенных

процессов, среди которых эрозия, сели, абразия, оползни, обвалы) относится Горный Крым и Южнобережье.

Наряду с описанными природными катастрофами, опасность могут представлять и такие, на первый взгляд, незначительные природные явления как молнии, град, туман, гололёд, метели. Сильные ветры, что дуют со скоростью свыше 10 м/с, наблюдаются как во время гроз, так и с поступлением атмосферных фронтов и циклонов. Особенно опасны штормовые (свыше 20 м / с) и ураганные (свыше 30 м / с) ветры повреждающие здания, ломают деревья, рушатся опоры линий связи.

Таблица 9 – Максимальная скорость (м/с) и порыв (м/с) ветра за период

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя в срок	22	24	23	20	18	17	18	20	18	22	23	20	24
Порывы	26	28	40	27	24	24	24	27	26	27	30	27	40

Таблица 10 – Расчетная из максимальных годовых скоростей ветра (м/с) малой обеспеченности.

Скорость	Скорости ветра (м/с), возможные один раз в					
	год	5 лет	10 лет	25 лет	50 лет	100 лет
Средняя скорость	13,7	18,4	19,4	20,4	21,1	21,8
Порывы	20,3	25,4	27,1	29,4	31,4	33,5

В связи с потеплением климата на территории Крыма участились случаи жары. Бездождевые периоды с высокими среднесуточными температурами воздуха. Они бывают преимущественно в конце весны и летом, столбики термометров поднимаются выше 30 °С (таблица 17).

Также отмечаются морозы, абсолютный минимум по данным МГ

Херсонесский Маяк наблюдался в феврале: -19,4°С (таблица 16).

Сильные снегопады и метели - это интенсивное выпадение снега более 20 мм за полсутки (определяется слоем талой воды), что приводит к ухудшению видимости и прекращению движения транспорта. Наибольшее число дней с метелями наблюдалось в количестве 6 дней (таблица 18).

Таблица 16 – Абсолютная максимальная и минимальная температура воздуха, °С.

Температура воздуха, °С	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
абсолютный максимум	18,7	21,9	23,2	26,3	30,3	33,5	34,2	37,3	32,6	27,3	24,3	20,7	37,3
абсолютный минимум	-17,7	-19,4	-10,6	-3,2	0,0	5,2	10,4	10,1	2,7	-4,5	-10,1	-12,9	-19,4

Таблица 11 – Среднее число дней с максимальной температурой 35°С и выше.

Месяцы	VI	VII	VIII	Год
Среднее число дней	0,03	0,1	0,03	0,2

Таблица 12 – Среднее и наибольшее число дней с метелью.

Месяцы	XII	I	II	III	Год
Среднее число дней	0,1	0,4	0,5	0,3	1
Наибольшее число дней	2	4	3	3	6

Сильный гололед - это слой плотного прозрачного или матового льда диаметром более 20 мм, нарастающая на проводах, земной поверхности, деревьях, зданиях, предметах и технике вследствие замерзания капель дождя или тумана. Возникновение такой стихии связано с поступлением южных циклонов, чаще при температуре немного ниже 0°С. Она длится более 12 часов, иногда до 2-4 суток, бывает в декабре - марте.

Таблица 13 – Среднее и наибольшее число дней с гололедом.

Месяцы	XII	I	II	III	Год
Среднее число дней	0,2	0,2	0,2	0,02	0,6
Наибольшее число дней	4	2	2	1	4

Гроза – электрическое атмосферное явление, при котором в мощных кучево-дождевых облаках или между облаками и земной поверхностью возникают многократные электрические разряды (молнии), сопровождающиеся громом. Грозам обычно сопутствуют шквалистые ветры, ливневые осадки, нередко с градом.

Таблица 14 – Среднее и наибольшее число дней с грозой.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	0,2	0,08	0,08	0,4	2	4	3	4	3	1	0,8	0,2	19
Наибольшее число дней	1	2	2	3	5	10	8	10	10	5	3	1	43

Сильные туманы. Сильное помутнение воздуха за счет скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч. Туманы существенно осложняют транспортное сообщение из-за снижения горизонтальной видимости.

Таблица 15 – Среднее и наибольшее число дней с туманом.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	1	1	0,9	2	2	0,2	–	–	0,1	0,3	0,8	0,6	9
Наибольшее число дней	4	5	6	9	8	2	–	–	1	5	6	2	20

Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч. На исследуемой территории встречается не так часто (таблица 16).

Таблица 16 – Среднее число дней с количеством осадков ≥ 30 мм.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее число дней	–	–	–	–	–	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,03	0,03	1

Расчёт нормативной глубины промерзания грунтов в районе работ
Глубина промерзания почвы зависит в первую очередь от высоты и плотности снежного покрова и её механического состава, и в меньшей степени от её увлажнения и сельскохозяйственной обработки. Промерзание почвы в лесу значительно меньше, чем в поле. Песчаные почвы промерзают глубже, чем супесчаные и суглинистые.

Учитывая, что при использовании результатов наблюдений за фактической глубиной промерзания следует учитывать, что она должна определяться не по глубине проникания в грунт температуры 0°C , а по температуре, характеризующей согласно ГОСТ 25100-82 переход пластично мёрзлого грунта в твердомерзлый грунт (пункт 2.123 «Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (приложение к СНиП 2.02.01-83* «Основание зданий и сооружений» - актуализированная редакция в СП 22.13330.2011), все дальнейшие расчёты нормативной глубины промерзания для района работ производим по формуле 17(2) данного пособия (исключаем ошибки связанные с методикой измерения температуры почвы на

метеостанциях и величиной измерений промерзания грунта по методике

СНиП 2.02.01-83* «Основание зданий и сооружений»): $d_{\text{н}} = d_0 \sqrt{M_t}$, В

формуле: d_0 - величина, принимаемая равной (м), для суглинков и глин - 0,23; супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28; песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30; крупнообломочных грунтов - 0,34.

Значение d_0 для грунтов неоднородного сложения определяется как средневзвешенное в пределах глубины промерзания. А M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемый по СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»

$$M_t = 1,0 + 0,7 = 1,7.$$

Таблица 17 – Средняя месячная и годовая температура воздуха °С.

Пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
МГ Херсонесский Маяк	3,7	3,9	5,7	9,9	14,5	19,4	22,1	22,2	18,7	13,6	9,7	6,1	12,5

*период наблюдений 1965-2014 (50 лет).

Так как средняя месячная температура по данным МГ Херсонесский Маяк за зимние месяцы является положительной, то нормативная глубина промерзания грунтов в районе работ равна 0 м.

Расчёт нормативной высоты снегонезаносимости автодорожной насыпи в районе работ

При обследовании автодороги к снегозаносимым участкам должны быть отнесены все выемки, насыпи с высотой меньше руководящей рабочей отметки по условию снегонезаносимости, определенной СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги» (с изм. №1-5 на 30.06.2003 г.), а также участки дороги в насыпи, расположенные в верхней части подветренных склонов рельефа. На этих участках автодорога может находиться в зоне метелевых отложений, вызываемых рельефом.

Выявление снегозаносимых участков осуществлялось на основе анализа проектной документации (ведомость углов поворота, план, продольный

профиль и поперечные профили земляного полотна, топографический план местности), рекогносцировочного обследования местности и материалов эксплуатирующей организации.

Таблица - 18

Период со снежным покровом, мс Симферополь АМСГ

Номер и название станции	Даты начала		Даты конца	
	неустойчивый	устойчивый	устойчивый	неустойчивый
607. Симферополь, АМСГ	11.12	–	–	21.02

* «Основные данные по климату СССР», Обнинск 1976 г., с 172

Таблица -19

Наибольшая высота снежного покрова (см), мс Симферополь АМСГ

Место установки рейки	средняя	максимальная	минимальная
2-открытое	5	34	0

* «Основные данные по климату СССР», Обнинск 1976 г., с 172

Высоту насыпи на участках дорог, проходящих по открытой местности, по условию снегонезаносимости во время метелей следует определять расчетом по формуле:

$$h = h_s + D_h, \quad (\text{ф-ла 2 СНиП 2.05.02-85}^*)$$

где h - высота незаносимой насыпи, м;

h_s - расчетная максимальная высота снегового покрова в месте, где возводится насыпь, с вероятностью превышения $P=5\%$, м. В районе работ $h_s = 0,22$ м;

D_h - возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова, необходимое для её незаносимости снегом, м. (по п.7.34 СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги»).

2.1 Свойства грунтов

По результатам визуального полевого описания и данным лабораторных испытаний, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 на участке, в составе исследуемой толщи, выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Ниже приводится поэлементная характеристика грунтов и условия их залегания.

ИГЭ-1н (thQ 4) – Насыпной грунт: Суглинок коричневый, тяжёлый, полутвердой консистенции, с дресвой.

Встречен скважинами №№ 1-5. Мощность слоя изменяется от 0,15 м до 0,25 м.

ИГЭ-1 (eN1) – Суглинок светло-бурого цвета, твёрдой консистенции, с дресвой известняка 50%.

Встречен скважинами №1-5. Мощность слоя 0,5-1,1 м. Рекомендуемый модуль деформации (E) для ИГЭ-2 приведен по компрессионным испытаниям в естественном состоянии в интервале нагрузок от 1.0 до 2.0 кгс/см².

ИГЭ-3 (N13 S2) – Известняк низкой прочности, оолитовый, трещиноватый, желто-серого цвета. Встречен скважинами №№ 1,-5. Мощность отложений 3,0-3,9м

Рекомендуемые нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик даны в сводной инженерно-геологической таблице (Приложение 1,2 Тома 2 «Инженерно-геологические изыскания»). Г.Севастополь относится к Предгорно-Крымской карстовой области [11], для которой характерна средняя и слабая карстуемость известняков, в связи с наличием большого количества глинистого материала, являющегося нерастворимым остатком, колюматизирующим трещины. Карст в области развит ограничено. На участке прохождения проектируемой Новороссийской улицы опасных геологических процессов (карст, оползень) не обнаружено.

2.2 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

Гидрогеологические условия участка характеризуются отсутствием выдержанного водоносного горизонта вследствие геоморфологических особенностей и значительной фильтрационной способности трещиноватых известняков и насыпных грунтов. Подземные воды в пределах трассы изысканий на разведанную глубину не были встречены.

Участок изысканий относится к потенциально неподтопляемым, однако наличие в разрезе слоев глин создает условия для образования в пазухах траншей локальных скоплений грунтовых вод сезонного характера типа «верховодка», обусловленных атмосферными осадками и утечками из водонесущих коммуникаций.

Раздел II.
Технологические и конструктивные решения линейного объекта,
Искусственные сооружения.

Сведения о категории и классе линейного объекта

В соответствии с ГОСТ 27751-2014 уровень ответственности сооружения – нормальный (II). Категория улицы на рассматриваемом участке принята улицей местного значения, улицей в жилой застройке с двумя полосами движения.

Сведения о проектной мощности линейного объекта

В соответствии с заданием на разработку ВКР за основу приняты следующие технические нормативы:

- категория улицы – улицы и дороги местного значения в жилой застройке;
- расчетная скорость движения: – 40 км/час;
- временные нагрузки - А14, Н14 (в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007);
- число полос движения - 2;
- ширина полосы движения - 3,00 м;
- минимальный радиус кривой в продольном профиле:
 - выпуклой - 723 м;
 - вогнутой - 1121 м;
- максимальный продольный уклон- 78 ‰.
- наименьшее расстояние видимости:
 - для остановки - 150 м.

Коэффициент надежности для расчета дорожной одежды - 0,85 согласно приложения №3 к приказу Министерства транспорта РФ от 1.11.2007 г. № 157. Расчетный срок службы 15 лет

Категория участка автомобильной дороги –II

Расчетная скорость – 120км/ч

Расчетные нагрузки – А 14, НК-100

Наименьшее расстояние видимости:

для остановки – 250м;

встречного автомобиля – 450м

Ширина проезжей части 2х3,75м;

Ширина обочин 2х3,75м;

Ширина краевой полосы у обочины – 0,75м;

Наименьший радиус кривых в плане – 800м.

Начало участка ПК 0+00 расположено на оси существующей улицы Новороссийской в створе конца закругления примыкания к улице Партизанская. Конец участка ПК 10+49,86 расположен на оси улицы Новороссийской, по границе улицы Шмидта. Общее протяжение трассы составляет 1,050 км. На участке ремонта трасса имеет 5 углов поворота. Местоположение вершин и их параметров приняты из расчета максимального приближения трассы к оси существующей дороги. Величины углов поворота составляют от 0°14'31" до 1°33'34", без радиусов кривых в плане.

Покрытие проезжей части улицы на всем ее протяжении изношено, с частыми продольным и поперечными трещинами. На локальных участках встречаются поверхностные разрушения покрытия (выкрашивание). Выбоины на глубину до 5-7 см шириной до 0,2 м. Присутствуют следы ямочного ремонта покрытия. На отдельных участках значительный износ покрытия. Присутствуют следы ямочного ремонта в виде заделанных карт. Также присутствует на всем протяжении улицы продольная трещина из-за проложенной канализации. В местах пересечений подземных коммуникаций с улицей на проезжей части имеются проломы, сетка трещин и выбоины вокруг колодцев.

Движение на улице Новороссийская организовано одностороннее. Направление пикетажа соответствует направлению движения.

Дорожные знаки имеют повреждения и установлены не в соответствии с ГОСТ. На участке имеются троллейбусные железобетонные столбы освещения, подключенные к линии электропередач.

Покрытие тротуаров на всем протяжении в неудовлетворительном состоянии. За исключением участка перед домами №50, №52 справа и перед домом №13 ул. Адмирала Октябрьского.

На разработку проекта за основу приняты следующие технические нормативы:

- категория улицы – улицы и дороги местного значения в жилой застройке;
- расчетная скорость движения: – 40 км/час;
- временные нагрузки - А14, Н14 (в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007);
- число полос движения - 2;
- ширина полосы движения - 3,00 м;
- минимальный радиус кривой в продольном профиле:
 - выпуклой - 723 м;
 - вогнутой - 1121 м;
- максимальный продольный уклон - 78 ‰.
- наименьшее расстояние видимости:
 - встречного автомобиля – 250 м;
 - для остановки - 150 м.

Обустройство дороги

В целях обеспечения безопасного движения, ориентации водителей, требований ландшафтного проектирования и архитектурного оформления дороги, в проекте предусматривается установка дорожных знаков и разметки на проезжей части дороги.

Дорожные знаки приняты I типоразмера по ГОСТ Р 52290-2004 и установлены в соответствии с «Техническими средствами организации дорожного движения. Правила применения», ГОСТ Р 52289-2004.

Конструкция опор дорожных знаков соответствует типовым проектным решениям серии 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков».

Разметка проезжей части с выделением полос движения производится в соответствии с ГОСТ Р52289-2004 и ГОСТ Р51256-2011 «Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования».

Освещение дороги.

С целью приведения к нормативным требованиям СП52.13330.2011 (актуализированная версия СНиП 23-05-95), СНиП 2.05.02-85 и СН 541-82, разделом предусматривается замена индивидуальных опор, кронштейнов, проводов СИП и фонарей освещения в соответствии с техническими условиями.

Организация дорожного движения на период строительства

Ремонтные работы на участке капитального ремонта проводятся без перерыва движения. Организацию движения транзитного транспорта по половине проезжей части улицы Новороссийская. Устанавливаемые временные дорожные знаки на период строительства приняты I типоразмера по ГОСТ Р 52290-2004 и установлены в соответствии с ВСН 37-84 «Инструкция по организации движения и ограждения мест производства дорожных работ» и альбома «Схемы организации движения и ограждения мест производства дорожных работ», разработанного Институтом проблем безопасности движения в 2009 г.

Более подробные сведения о дислокации дорожных знаков, разметке проезжей части, ограждений с объемами и привязкой местоположения отражены в Томе 5 «Проект организации строительства».

Безопасность движения

Для обеспечения безопасности движения, предотвращения аварий, ориентации и информации водителей об условиях и режимах движения в соответствии с требованиями

СНиП2.05.02-85*, ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52290-2004 и ВСН 25-86 проектной документацией предусматривается:

- установка дорожных знаков,
- разметка проезжей части,

Предусматривается демонтаж существующих дорожных знаков, с установкой новых дорожных знаков I типоразмера, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52290-2004. Стойки знаков оцинкованные.

Для обеспечения безопасности дорожного движения проектной документацией предусмотрено нанесение разметки на проезжей части автомобильной дороги. Нанесение горизонтальной разметки на проезжей части предусмотрено термопластиком.

Номера, форма и размеры разметки приняты по ГОСТ Р 51256-2011.

В проектной документации на капитальный ремонт участка автомобильной дороги разработана схема организации движения и ограждения мест производства работ Томе 5 «Проект организации строительства»:

- схема организации движения и ограждения мест производства работ, выполняемых на половине ширины проезжей части двухполосных дорог с пропуском транспортных средств по половине ширины проезжей части.

Пешеходные дорожки.

В целях организации движения пассажиров в районе расположения автобусных остановок, а также при прохождении по населенным пунктам, предусмотрено устройство пешеходных дорожек шириной 1,5-3,0 м.

Проектом предусмотрено устройство пандусов в соответствии с СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. В местах пересечения тротуаров с проезжей частью предусмотрено устройство заглубленного бортового камня. На тротуарах перед пешеходными переходами устраивается предупредительная полоса из тактильной плитки по ГОСТ Р 52875-2007 шириной 0,5 м. Полоса из плиток с продольными рифами располагается на расстоянии 0,8 м до препятствия. На месте поворота укладываются плитки с рифами, расположенными диагонально.

Предусмотренные проектом мероприятия должны обеспечить для инвалидов и граждан маломобильных групп населения условия жизнедеятельности, равные с остальными категориями населения.

Конструкция пешеходной дорожки и посадочной площадки автобусных остановок:

Покрытие из бетонной тротуарной плитки на основании из сухой цементопесчаной смеси М100 толщиной 0,10 м.

Транспортно-эксплуатационные характеристики существующей автомобильной дороги

На протяжении ремонтируемого участка улица проходит в пределах городской застройки. Проезжая часть улицы ограничена бордюром. Ширина проезжей части улицы изменяется от 6,95 до 7,0 м и имеет асфальтобетонное покрытие. По границе асфальтобетонного покрытия установлен бортовой камень высотой до 15 см. Продольные уклоны улицы максимальный 78 ‰.

Проезд и тротуары по улице Новороссийская, согласно классификации СП 42.13330.2011, СНиП 2.07.01-89* Актуализированная редакция "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений", имеет категорию улицы и дороги местного значения в жилой застройке. По улице, на данном участке, имеется маршрут общественного транспорта (троллейбуса).

Водоотвод с проезжей части организуется вдоль бортового камня за счет продольного и поперечного уклонов проезжей части с сбросом воды в существующую ливневую канализацию в начале участка дороги на ул. Партизанская и на ПК 6+69 слева.

Существующий продольный профиль представляет собой плавную линию с максимальным уклоном 78‰. Минимальные вертикальные кривые в продольном профиле: вогнутая радиусом 1121 м, выпуклая – 723 м. Покрытие проезжей части улицы на всем ее протяжении изношено, с частыми продольным и поперечными трещинами. На локальных участках

встречаются поверхностные разрушения покрытия (выкрашивание). Выбоины на глубину до 5-7 см шириной до 0,2 м. Присутствуют следы ямочного ремонта покрытия. На отдельных участках значительный износ покрытия. Присутствуют следы ямочного ремонта в виде заделанных карт. Также присутствует на всем протяжении улицы продольная трещина из-за проложенной канализации. В местах пересечений подземных коммуникаций с улицей на проезжей части имеются проломы, сетка трещин и выбоины вокруг колодцев.

Движение на улице Новороссийская организовано одностороннее. Направление пикетажа соответствует направлению движения.

Дорожные знаки имеют повреждения и установлены не в соответствии с ГОСТ.

На участке имеются троллейбусные железобетонные столбы освещения, подключенные к линии электропередач.

Покрытие тротуаров на всем протяжении в неудовлетворительном состоянии. За исключением участка перед домами №50, №52 справа и перед домом №13 ул. Адмирала Октябрьского.

На участке капитального ремонта трасса имеет 34 существующих съездов во дворы, Пересечение с улицами Генерала Петрова, улицей Демидова, улицей Бутакова, улицей Адмирала Октябрьского. Состояние съездов неудовлетворительное. Участок улицы оборудован дорожными знаками.

Существующая дорожная одежда

В рамках работ по производству инженерно-геологических изысканий и отбора кернов были произведены замеры конструктивных слоев дорожной одежды. В результате выполненных работ установлено: покрытие состоит из асфальтобетона, толщиной от 8 до 12 см на слое щебня, толщиной от 9 до 15 см без дополнительного слоя основания из песка.

6. Технико-экономические характеристики проектируемого объекта

6.1. Категория, протяженность

Основные технические параметры существующей улицы приведены в таблице:

Техническая категория:	улицы и дороги местного значения в жилой застройке
Расчетная скорость, км/ч	40
Число полос движения	2
Ширина:	
- земляного полотна, м	-
- полосы движения, м	3,0
- краевая полоса, м	0,5
- поперечный уклон проезжей части, ‰	20
- тротуара, м	1,5-3,0
Тип дорожной одежды	капитальный
Вид покрытия	асфальтобетон
Протяженность, м	1049,86

В соответствии с ГОСТ 54257-2010 уровень ответственности сооружения – нормальный.

Проектная мощность

На разработку ВКР за основу приняты следующие технические нормативы:

- категория улицы – улицы и дороги местного значения в жилой застройке;
- расчетная скорость движения: – 40 км/час;
- временные нагрузки - А14, Н14 (в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007);

- число полос движения - 2;
- ширина полосы движения - 3,00 м;
- минимальный радиус кривой в продольном профиле:
- выпуклой - 723 м;
- вогнутой - 1121 м;
- максимальный продольный уклон - 78 ‰.
- наименьшее расстояние видимости:
- для остановки - 150 м.

Коэффициент надежности для расчета дорожной одежды - 0,85 согласно приложения №3 к приказу Министерства транспорта РФ от 1.11.2007 г. № 157. Расчетный срок службы 15 лет.

Основные технико-экономические показатели и проектные решения

№	Наименование показателей	До ремонта	После ремонта
1.	Техническая категория дороги	улицы и дороги местного значения в жилой застройке	улицы и дороги местного значения в жилой застройке
2.	Протяженность участка, км	1,051	1,04986
3.	Основная расчетная скорость, км/час	40	40
4.	Число полос движения	2	2
5.	Ширина полосы движения	3,0	3,0
6.	Ширина краевой полосы	0,5	0,5
7.	Ширина тротуара, м	1,0-8,75	1,5-8,75
8.	Ширина земляного полотна, м	-	-
9.	Ширина проезжей части,	7,0	7,0

№	Наименование показателей	До ремонта	После ремонта
	м		
10.	Тип дорожной одежды	капитальный	капитальный
11.	Вид покрытия	асфальтобетон	асфальтобетон
12.	Безопасность дорожного движения (схема дислокации дорожных знаков, протяженность и вид барьерного ограждения и др.)	схема дислокации, разработанная согласно ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения	В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 предусмотрены следующие мероприятия: - дорожные знаки, - освещение дороги – на всем протяжении участка капитального ремонта.

Улица и дорога местного значения в жилой застройке предназначена для организованного, безопасного, удобного и комфортабельного движения автотранспортных средств с расчетными скоростями, однородными условиями движения, соблюдения принципа зрительного ориентирования водителей, удобного и безопасного расположения примыканий и пересечений, необходимого сцепления шин автомобилей с поверхностью проезжей части.

Основные параметры продольного профиля

Принятый вариант продольного профиля запроектирован по оси существующей улицы из условия требований СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" к улицам местного значения в жилой застройке, из условий наименьшего ограничения и изменения скорости движения, обеспечения безопасности и удобства движения. Продольный уклон на всем протяжении не превышает 78 ‰. Минимальный радиус вертикальной вогнутой кривой 1121 м, выпуклая – 723 м. Видимость встречного автомобиля в продольном профиле обеспечена на расстоянии 170 м, для остановки 85 м.

Описание принципиальных проектных решений, обеспечивающих надежность линейного объекта, последовательность его строительства.

Поперечные профили земляного полотна

Конструкция поперечных профилей земляного полотна принята с учетом существующей обстановки Троллейбусного спуска по СП 42.13330.2011, СНиП 2.07.01-89* Актуализированная редакция Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Проезжая часть двух полосная двускатная с уклоном 20 ‰ направленная в сторону бортового камня. Обочина устраивается с тротуаром шириной 1,5 – 3,0 м, отделенного от проезжей части газоном шириной 0-2,0м.

Конструкция дорожной одежды

В соответствии с рекомендациями ОДН 218.046-2001, с учетом качественных характеристик дорожно-строительных материалов, произведены расчеты конструкций дорожной одежды. Расчет дорожной одежды выполнен исходя из межремонтного срока службы 15 лет, принятого на основании документа «Межремонтные сроки проведения капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог общего

пользования федерального значения и искусственных сооружений на них», утвержденные приказом Минтранса России от 01 ноября 2007 г. №157.

Согласно табл.3.1 ОДН 218.046-01 коэффициент надежности 0,85; коэффициент прочности упругого прогиба 1,06, сдвига 0,90.

Согласно табл.3.4 ОДН 218.046-01 требуемый модуль упругости дорожной одежды должен быть не менее 200 МПа.

Для выбора наиболее эффективной конструкции было рассмотрено 2 варианта усиления существующей конструкции дорожной одежды. Расчет дорожной одежды выполнен с использованием сертифицированной программы «Радон».

Усиление существующей дорожной одежды

Вариант № 1. Двухслойное покрытие: верхний слой покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б марки I толщиной 0,05 м; Устройство трещинопрерывающей прослойки типа Армдор 100. Нижний слой из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,07 м по существующему дорожной одежде с исправлением под проектные уклоны. Общий модуль упругости 223 мПа.

Вариант № 2 (рекомендуемый). Двухслойное покрытие: верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20 толщиной 0,05 м; Устройство трещинопрерывающей прослойки типа Армдор 100. Нижний слой из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,07 м по существующей дорожной одежде с исправлением под проектные уклоны. Общий модуль упругости 221 мПа.

По результатам технико-экономического сравнения вариантов и решений технического совета к дальнейшей разработке в проекте принят Вариант № 1 конструкции дорожной одежды при усилении существующей дорожной одежды.

Тип и марка асфальтобетонных смесей для покрытия и основания приняты в соответствии с т.32 и 33 СНиП 2.05.02-85*, марки прочности и

морозостойкости щебеночных материалов, используемых для устройства основания, соответствуют требованиям т. 43 СНиП 2.05.02-85*.

Конструкция дорожной одежды на съездах

В соответствии с п.1.8 ТП «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне» конструкция дорожной одежды на съездах в пределах закруглений принята по типу основной дороги.

При уширении дорожной одежды (на съездах)

Покрытие: Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси тип Б, марка I на битуме БНД марки 60/90, ГОСТ 9128-2013 толщиной 0,05м; Нижний слой покрытия из асфальтобетона пористого из горячей крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2013 на битуме БНД 60/90 толщиной 0,07м. Верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой смеси марки II на битуме БНД 60/90, ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,10м. Основание из фракционированного щебня М-600 фр. 40-70мм по способу заклинки толщиной 0,36м. Для предотвращения образования трещин между существующей дорожной одеждой и вновь устраиваемой предусмотрено устройство трещинопрерывающей прослойки типа Армдор 100.

Принятая конструкция дорожной одежды

Принятая конструкция дорожной одежды по основной дороге представлена:

На участках усиления существующей дорожной одежды

Двухслойное покрытие: верхний слой покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси тип Б марки I толщиной 0,05 м; Устройство трещинопрерывающей прослойки типа Армдор 100. Нижний слой из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки толщиной 0,07 м по существующему дорожной одежде с исправлением под проектные уклоны. Общий модуль упругости 223 мПа.

Площадь покрытия проезжей части при усилении составила 7508,82 м².

Исправление основания дорожной одежды под проектные уклоны в местах контакта с существующим асфальтобетоном по завершению фрезерования предусмотрено с перерасходом нижнего слоя покрытия из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки в объеме 30,32м³.

Отвод воды с проезжей части осуществляется по поперечным уклонам вдоль бордюра с сбросом воды в существующую ливневую канализацию. Проектными решениями предусмотрена замена бортового камня бордюра на всем протяжении участка капитального ремонта общей протяженностью 2274 пм.

При уширении дорожной одежды (на съездах).

Покрытие: Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси тип Б, марка I на битуме БНД марки 60/90, ГОСТ 9128-2013 толщиной 0,05м; Нижний слой покрытия из асфальтобетона пористого из горячей крупнозернистой смеси II марки по ГОСТ 9128-2013 на битуме БНД 60/90 толщиной 0,07м. Верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой смеси марки II на битуме БНД 60/90, ГОСТ 9128-2009, толщиной 0,10м. Основание из фракционированного щебня М-600 фр. 40-70мм по способу заклинки толщиной 0,36м. Для предотвращения образования трещин между существующей дорожной одеждой и вновь устраиваемой предусмотрено устройство трещинопрерывающей прослойки типа Армдор 100.

Малые искусственные сооружения

В рамках капитального ремонта проектом предусмотрен ремонт водоотводного лотка на ПК 6+68 слева . В проекте применен лоток серии STANDARTPARK марки ЛВ-30.38.41-Б на участке с ПК 6+66 - ПК 6+69,5 с сопряжением колодцем ДК-30.38.44-Б-С.

Последовательность строительства, намечаемые этапы

Подготовка территории строительства

В подготовительный период перед началом строительства необходимо произвести:

- вынос трассы в натуру;
- разборку существующих бордюров на всем протяжении участка капитального ремонта;
- разборку опорных плит и горловин смотровых колодцев подземных коммуникаций, попадающих на протяжении участка капитального ремонта;
- разборку существующего дождеприемного лотка, подлежащего замене;
- фрезерование существующего покрытия под проектные уклоны;
- разборку существующих тротуаров, попадающих в зону работ по капитальному ремонту.

Материал от разборки вывозится на существующий полигон ТБО ГУП «Благоустройство города Севастополь», расположенный на расстоянии 22 км от середины трассы.

Разборка существующих металлических горловин смотровых колодцев, блоков дождеприемных колодцев, дорожных знаков и стоек производится с вывозкой на базу, расположенной на расстоянии 11 км от середины трассы, для передачи Заказчику.

Материал от фрезерования существующего асфальтобетонного покрытия вывозится на базу «Севупрдор» г. Севастополь.

Строительные отходы (IV и V класс опасности), образующиеся в период производства работ, вывозятся в места, указанные ГКУ города Севастополь «Управление по эксплуатации объектов городского хозяйства» и частично возвращаются на базу строительной организации.

Ведомость углов поворота

№	Вершина		Угол		Элементы круговой и переходных кривых, м									Границы элементов				Расстояние между ВУ, м	Длина прямой, м	Румб	Координаты, м				
	Пикет	КМ	Лево	Право	R	L 1	L 2	T 1	T 2	К полн	К сохр	Б	Д	НПК	НKK	ККК	КПК				Северная	Восточная			
НТ	0+0.00	0		0°0'0"																				26821,70	23068,12
																			209,60	209,60	ЮВ:21°5'1"				
ВУ1	2+9.60	0	0°52'31"																					26626,13	23143,52
																			132,96	132,96	ЮВ:21°57'32"				
ВУ2	3+42.56	0		0°32'5"																				26502,81	23193,24
																			188,96	188,96	ЮВ:21°25'26"				
ВУ3	5+31.52	0		1°33'34"																				26326,91	23262,26
																			126,28	126,28	ЮВ:19°51'53"				
ВУ4	6+57.80	0		0°42'42"																				26208,14	23305,17
																			177,23	177,23	ЮВ:19°9'11"				
ВУ5	8+35.03	0	0°14'31"																					26040,73	23363,32
																			214,83	214,83	ЮВ:19°23'42"				
КТ	10+49.86	1		0°0'0"																				25838,09	23434,66

**Технологическая последовательность основных
дорожно-строительных работ**

В ВКР предусмотрена следующая последовательность основных дорожно-строительных работ:

Земляные работы.

Ориентировочный состав отряда для производства земляных работ (по разработке выемки, отсыпке насыпи):

- | | |
|--|-----------|
| - дорожные рабочие | - 15 чел. |
| - водители дорожных машин | - 10 чел. |
| - экскаватор с ковшом ёмкостью 0,65 м ³ | - 2 шт.. |
| - бульдозер 79кВт | - 3 шт.. |
| - автогрейдер | - 1 шт. |
| - прицепные катки на пневматических шинах (25 т) | - 2 шт.. |
| - трактор | - 2 шт. |
| - трамбовки пневматические | - 2 шт. |

Ориентировочный состав отряда по устройству водоотводных канав, кюветов, быстротоков, водоочистных сооружений, укрепительных работ:

- | | |
|--|-----------|
| - дорожные рабочие | - 15 чел. |
| - водители дорожных машин | - 8 чел. |
| - экскаватор с ковшом ёмкостью 0,65 м ³ | - 2 шт.. |
| - бульдозер 79кВт | - 3 шт.. |
| - трамбовки пневматические | - 2 шт. |
| - кран на пневмоколёсом ходу | - 1 шт. |
| - поливомоечная машина ПМ-130 | - 1 шт..; |
| - котёл битумный передвижной | - 1 шт. |
| - электровибратор глубинный | - 3шт. |
| - агрегат для травосеяния | - 1 шт. |
| - автогрейдер | - 1 шт.. |

Дорожная одежда.

Устройство дорожной одежды ведется поточным методом специализированными отрядами по каждому конструктивному слою.

Устройство водоотвода с проезжей части, присыпных обочин и укрепительные работы выполняются перед устройством слоёв покрытия.

Работы выполняет специализированный отряд ориентировочного состава:

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| - дорожные рабочие | - 10 чел. |
| - водители дорожных машин | - 5 чел. |
| - автокран (10 т) | - 2 шт. |
| - виброплита | - 1 шт. |
| - автогрейдер средний | - 1 шт. |
| - катки гладковальцовые (8 т) | - 1 шт. |
| - катки гладковальцовые (13 т) | - 1 шт. |

Устройство верхнего слоя основания из асфальтобетонной смеси. Работы выполняются специализированным отрядом ориентировочного состава:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| - дорожные рабочие | - 8 чел. |
| - водители дорожных машин | - 5 чел. |
| - укладчик асфальтобетона | - 1 шт. |
| - гудронатор ручной | - 1 шт. |
| - катки гладковальцовые (8 т) | - 2 шт. |
| - катки гладковальцовые (13 т) | - 2 шт. |
| - поливомоечная машина | - 1 шт. |

Устройство верхнего и нижнего слоёв покрытия из асфальтобетонной смеси. Работы выполняются специализированным отрядом ориентировочного состава:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - дорожные рабочие | - 16 чел. |
| - водители дорожных машин | - 11 чел. |
| - укладчик асфальтобетона | - 2 шт. |
| - гудронатор ручной | - 2 шт. |
| - катки гладковальцовые (8 т) | - 4 шт. |

- катки гладковальцовые (13 т) - 4 шт.
- поливомоечная машина - 4 шт.

Обустройство участка автомобильной дороги.

Работы выполняются специализированным отрядом следующего состава:

- механизаторы и водители дорожных машин - 10 чел.
- дорожные рабочие - 14 чел.
- автокран (5т) - 1 шт..
- автопогрузчик - 1 шт..
- бурильно-крановая установка - 1 шт..
- пневмотрамбовки ручные - 3 шт.
- вибратор глубинный - 2 шт..
- машина поливомоечная - 1 шт
- дорожная разметочная машина «Hofman» - 2 шт..
- каток малых размеров - 1 шт..
- асфальтоукладчик малых размеров - 1 шт..
- автогудронатор - 1 шт..
- бульдозер - 1 шт.
- автомобиль бортовой 7т - 2 шт.

Наружное освещение.

Работы предполагается выполнить с привлечением специализированной организации.

Раздел III.
Деталь проекта.
Использованные научно-технические разработки.
Внедрение новой техники и технологий.

В соответствии с заданием на разработку ВКР при проектировании конструктивных слоёв дорожной одежды были применены следующие технологии:

- метод холодного ресайклинга при устройстве слоёв основания
- применение в качестве верхнего слоя покрытия щебёночно-мастичной асфальтобетонной смеси (ЩМА-20) с адгезирующей присадкой «АМДОР-10» (или аналог).

1) Метод холодного ресайклинга

Во всем мире, в том числе и в нашей стране, для поддержания автодорог в нормативном транспортно-эксплуатационном состоянии все шире применяется технология «холодного ресайклинга», позволяющая в ряде случаев резко снизить затраты на производство ремонтных работ.

Рассматривая вопросы ресайклинга, не стоит забывать, что это – англоязычное название широкого спектра методов и технологий восстановления несущей способности слоев дорожных одежд (и не только) с максимально возможным использованием материалов самого восстанавливаемого слоя. После укладки и уплотнения во всех случаях считается обязательным устройство слоя износа или защитного слоя.

Целью ресайклинга является исправление дефектов конструктивных слоев дорожных одежд, таких как колеиность, трещинообразование, окисление битума и вызванное этим ускоренное разрушение слоя.

Иначе говоря, дефектными считаются любые слои дорожных одежд и другие конструктивные слои, характеристики которых в настоящий момент не соответствуют требованиям обеспечения безопасности движения и сохранности дороги.

Холодный ресайклинг на месте (*Cold, In-Place Recycling*)

Обычно при холодном ресайклинге слой дорожной одежды разрыхляется фрезой на глубину до 50см. Фрезерованный материал на месте производства работ увлажняется, в него вводятся улучшающие гранулометрический состав дополнительные фракции и вяжущее, после чего материал снова перемешивается, распределяется и уплотняется. По уплотненному слою обычно устраивается слой износа толщиной от 2,5 до 7,5см.

устанавливается слой износа толщиной от 2,5 до 7,5см.

Холодный ресайклинг на месте (*Cold, In-Place Recycling*)

Обычно при холодном ресайклинге слой дорожной одежды разрыхляется фрезой на глубину до 50см. Фрезерованный материал на месте производства работ увлажняется, в него вводятся улучшающие

гранулометрический состав дополнительные фракции и вяжущее, после чего материал снова перемешивается, распределяется и уплотняется. По уплотненному слою обычно устраивается слой износа толщиной от 2,5 до 7,5см.

Для производства работ по этому методу может использоваться своеобразный «поезд», т.е. несколько машин и механизмов на самостоятельных шасси. Обычно в такой «поезд» состоит из холодной фрезы, дробильно-сортировочной машины и обычного распределяющего и уплотняющего оборудования (рис. 1).

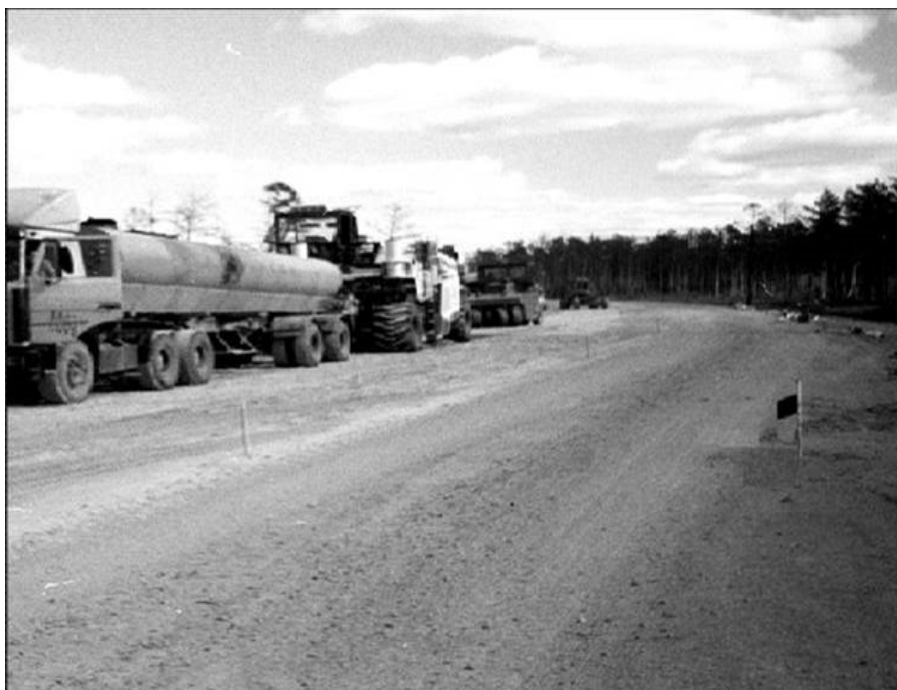


Рис.1. Типичный «поезд» для холодного ресайклинга: впереди - поливомоечная машина (вода для вспенивания битума), за ней – битумовоз, затем – ресайклер Wirtgen 2500, сзади видны пневмокоток и автогрейдер.

Такой «поезд» обычно работает только по одной полосе движения, что, в случае производства ремонтных работ, позволяет не перекрывать движение транспорта по ремонтному участку.

По сравнению с традиционными методами восстановления покрытия, холодный ресайклинг слоев дорожной одежды на месте с использованием нижних битумоминеральных имеет ряд преимуществ и позволяет:

- в значительной мере отказаться от закупки новых материалов за счет повторного использования всех или части материалов на месте, снизив расходы на их добычу, закупку, переработку, перевозку;
- сократить затраты за счет отказа от перевозок, хранения и т.д. фрезерованных материалов, приготовления смесей на стационарных установках;
- сократить потребности в перевозке материалов при производстве работ, что приводит к снижению повреждения смежных полос движения в зоне производства работ, экономии топлива и расходных материалов;
- снизить сроки ограничения движения транспорта.

С технической точки зрения, холодный ресайклинг позволяет:

- обработать в случае необходимости участок за один проход;
- частично исправить поперечное сечение дорожного покрытия и дефекты продольного профиля типа коротких волн;
- частично снизить неоднородность материалов на участке производства работ;
- укрепить верхние слабые слои земляного полотна на глубину до 0,5м непосредственно в ходе выполнения работ, в то время как традиционные методики требуют дополнительных материалов и земляных работ;
- открывать проезжую часть для движения в ночное время (если это допустимо по условиям обеспечения безопасности движения и сохранности слоев).

В Германии, с учетом ужесточения природоохранного законодательства, ресайклинг стал рядовой обязательной операцией, что позволило избежать потребности в расширении полигонов для захоронения отходов и повторно использовать практически все вышедшие из эксплуатации дорожные одежды.

Недостатки в использовании холодного ресайклинга:

Холодный ресайклинг и вообще фрезерование не рекомендуется выполнять при:

- несоответствующих характеристиках материалов слоя, например, при наличии крупнообломочного скального материала, каменных плит или блоков, которые не могут быть предварительно раздроблены;
- высоком содержании глинистых материалов;
- значительной неоднородности материалов на участке;
- наличии в городских условиях смотровых люков и водосливных решеток на проезжей части;
- слишком низкой несущей способности основания, которое не может выдержать нагрузку от работающей техники;
- присутствии геотекстильного материала в слоях, предназначенных для переработки.

Кроме того, к недостаткам относятся следующие:

- нестабильность свойств материалов и параметров конструкции, которые гораздо выше, чем при ремонте по традиционным технологиям;
- обработанные эмульсией смеси приходится выдерживать перед уплотнением вплоть до завершения распада эмульсии. При введении в смесь портландцемента уплотнение можно начинать почти сразу же, завершать - не позднее паспортного окончания сроков схватывания;
- существенно влияние погодных условий. Обычно работы производятся при температуре от 10 до 16°C, но в течение не менее суток после уплотнения температура должна быть не ниже нуля, чтобы избежать замерзания находящейся в смеси воды. Кроме того, не разрешается работать во время дождя или при сильном тумане. При введении в смесь портландцемента температура в течение суток должна быть не ниже 4°C.
- высокие требования к механическим характеристикам слоев в проектной документации. Характеристики модуля упругости и усталостной прочности после ресайклинга ниже чем те, которые могут быть получены при использовании горячих битумоминеральных смесей;
- при работе с битумной эмульсией следует учитывать ограничения по толщине обрабатываемого слоя;

- ресайклинг необработанных ранее вяжущими покрытий ограничивается относительно сухими участками местности, особенно при повышенном содержании глинистых частиц;
- холодный ресайклинг на месте требует более длительного времени и значимых затрат по сравнению с возможностью простого перекрытия требующего ремонта слоя дополнительным слоем износа.

В качестве органического вяжущего для холодного ресайклинга могут использоваться битумные эмульсии, вспененный и жидкий битумы. Использование битумной эмульсии для восстановления дорог (именно дорог – покрытий, оснований, земляного полотна) - давно известная технология

Сегодня холодный ресайклинг на месте может быть выполнен несколькими способами:

- при помощи различных механизмов, каждый из которых выполняет одну или две элементарные задачи, эти машины составляют своеобразный «поезд» ресайклирующего оборудования, вплоть до операций уплотнения;
- при помощи узкоспециализированных комплексов, которые выполняют все задачи - от фрезерования до укладки переработанного материала «за один проход» (как правило, такие машины более тяжелые);
- комбинированными методами.

Специализированные машины - ресайклеры предусматривают выполнение комплекса операций: рыхление ремонтируемого покрытия фрезой, добавку в разрыхленный материал вяжущих или других стабилизаторов, тщательное смешивание компонентов с материалом (гомогенизация), профилирование поверхности и её предварительное уплотнение.

Использование ресайклера в комплекте с другой техникой позволяет успешно реализовывать ряд эффективных методов восстановления и ремонта автомобильных дорог различного назначения:

- смешение различных материалов и грунтов (гомогенизация);
- стабилизация грунтов известью с предварительным её распределением;

- стабилизация грунтов и смесей цементом при предварительном распределении воды и цемента по поверхности;
- то же, при предварительном смешении цемента и воды (получении суспензии);
- фрезерование старых асфальтобетонных покрытий (гранулирование) без добавок стабилизаторов;
- ремонт асфальтобетонных покрытий с добавкой битумной эмульсии;
- ремонт асфальтобетонных покрытий с добавкой цемента;
- то же, с добавкой цементно-водной суспензии и битумной эмульсии;
- ремонт дорожных одежд с добавкой вспененного битума.

Сравнительные характеристики основных, наиболее распространенных и имеющих спрос типов машин различных производителей приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные характеристики ресайклеров

Производитель , страна	Модель	Ширина обработки, м	Глубина обработки, мм	Мощность двигателя, кВт	Рабочая скорость, м/мин	Масса, т
Wirtgen, Германия	WR 2500	2,44	0-500	448	0-80	33,0
	WR 4500	3,0-4,5	0-300	550	0-65	80,0
	2200 CR	2,20	0-250	448	0-84	49,7
Hamn, Германия	Raco 350	2,40	0-400	370	0-117	21,4
Caterpillar, США	RM-250C	2,44	0-330	250	0-48	19,3
	RM-350B	2,44	0-380	373	0-50	24,0
Roadtec, США	CIR -1100	3,80	0-150	746	0-24,5	59,0
	CIR-1200	4,50	0-150	783	0-24,5	67,0
CMI, Terex	RS-500 B	2,44	0-406	390	0-76	27,2

США	RS-650	2,44	0-406	485	0-78	29,5
-----	--------	------	-------	-----	------	------

Фирма «Катерпиллер» выпускает две базовые модели, RM-250С и RM350В (рис.2). Обе машины могут работать и как фреза, и как смеситель. RM-250С оснащается тремя типами фрез: для обычного фрезерования, ускоренной стабилизации несвязанных слоев и комбинированную. Фрезы трехскоростные, привод механический, вращение фрезы – прямое и обратное.



Рисунок 2. Ресайклер «Caterpillar»

Машины фирмы «Terex» (рис.3) выпускаются в пяти модификациях, отличаются высокой степенью автоматизации контроля: бортовой процессор выбирает скорость движения машины и вращения фрезы в зависимости от введенных данных по глубине обработки и типу обрабатываемого материала. Может дополнительно оснащаться сепаратором металла.



Рисунок 3. Ресайклер «Terex»

Фирма «Wirtgen» (рис.4) выпускает несколько модификаций ресайклеров, отличающихся по ширине захватки. Одним из преимуществ оборудования этой фирмы является возможность регулировать подачу вяжущего в зависимости от количества материала, поступающего на смеситель.

Реализация технологии ресайклинга для машин фирмы «Wirtgen» в ряде случаев требует использования дополнительных агрегатов для приготовления цементно-водной суспензии (*WM-1000*), распределения технологических материалов (*P12-T, P17-T, P15*) и приготовления холодных смесей (*KMA-150*), при этом часть оборудования можно заменить отечественными аналогами.

Следует отметить, что чем больше единиц отдельной техники входит в состав комплекса, тем выше риск некачественного выполнения работ из-за необходимости длительных процедур предварительной проверки и настройки всего оборудования.



Рисунок 4. Ресайклер «Wirtgen»

Ресайклеры фирмы «Roadtec» (рис.5) отличаются от остальных машин комплектацией и наличием собственных емкостей для вяжущих.

В отличие от «Wirtgen» и других ресайклеров, фирма «Roadtec» выпускает машины, объединенные в единый комплекс, в результате чего в характеристиках оборудования в табл.1 вес и энерговооруженность «Roadtec» выше, чем «Wirtgen», соответственно, выше и стоимость оборудования, уже его специализация.



Рисунок 5. Ресайклер «Roadtec»

Гранулометрический состав фрезерованного материала

Единого набора требований для всех видов вяжущих и материалов в технологии холодного ресайклинга не существует.

Так как технология ресайклинга стремится к повторному использованию существующего материала, если это вообще возможно, цель подбора гранулометрического состава *не должна* состоять в том, чтобы состав полностью удовлетворял жестким требованиям для нового асфальтобетона.

Однако, вне зависимости от типа применяемого вяжущего, необходимо учитывать несколько важных аспектов:

- однородность (или степень неоднородности) гранулометрического состава старого материала в пределах одной захватки;
- стремление к сокращению использования новых материалов для корректировки гранулометрического состава;
- оборудование следует настроить таким образом, чтобы стремиться получить фрезерованный материал с непрерывным гранулометрическим составом;
- материалы с прерывистым гранулометрическим составом и одноразмерные каменные материалы непригодны для ресайклинга с применением вспененного битума, поскольку вяжущее не сможет соединить частицы в достаточно плотную структуру, особенно при отсутствии мелкой фракции. Такие гранулометрические составы обычно приводят к локальным избыткам битума и образованию «блидинга».

Ведение нового каменного материала может быть необходимым в двух случаях:

- чтобы увеличить несущую способность дорожного покрытия за счет увеличения его толщины;
- чтобы улучшить гранулометрический состав обрабатываемых материалов (например, введение отсева в песчаный асфальтобетон).

Требования к вяжущим материалам

Ресайклинг с битумной эмульсией: Характеристики битумной эмульсии зависят от обрабатываемого материала.

Чаще всего встречается три случая:

Первый случай (случай А) соответствует стабилизации несвязанных материалов (или когда ими представлен практически весь ресайклируемый слой). Этот случай сходен с обработкой битумной эмульсией каменного материала или грунта. Химические характеристики эмульсии определяются количеством и минералогическим составом мелкой и пылеватой фракций.

Самыми подходящими для холодного ресайклинга считаются катионные «сверхстойчивые» эмульсии. Тип и марка битума для приготовления эмульсии зависит от транспортной нагрузки и климатических условий.

Второй случай (случай В) типичен для холодного ресайклинга битумоминеральных смесей в Европе из материала с непрерывным гранулометрическим составом и низким содержанием мелких фракций. В данном случае европейские нормы рекомендуются медленнораспадающиеся катионные эмульсии на основе маловязких битумов (с учетом старого вяжущего).

Третий случай (случай С) типичен для холодного ресайклинга битумоминеральных смесей в США для ресайклинга верхнего слоя дорожной одежды с открытым гранулометрическим составом. Рекомендуется применять катион- или анионоактивные битумные эмульсии (со средней скоростью распада), содержащие значительное количество растворителя (5 - 10%).

Следует отметить, что во всех случаях эмульсионная технология дает возможность более широкого регулирования свойств материалов, в особенности в части адгезии битума и стабильности свойств материала.

Возможный тип растворителя для старого битума – легкие нефтепродукты. Они позволяют сбалансировать соотношение асфальтенов и мальтенов и таким образом восстановить определенную пластичность и

стойкость к низким температурам. Однако холодный ресайклинг на месте не позволяет полностью восстановить свойства старого битума, в этом случае он, разжижаясь с поверхности, скорее работает как дополнительная смазка, облегчая уплотнение. Передозировка эмульсии может ухудшить стабильность смеси и повысить «скользкость» рабочей поверхности покрытия.

При ресайклинге с *цементом* в качестве неорганического вяжущего расход цемента определяется с учетом набора необходимых прочностных показателей слоя в проектном возрасте с минимальным количеством усадочных трещин.

Для подбора оптимального расхода цемента изготавливается не менее трех серий образцов на материале, который будет подвергнут ресайклингу. Образцы должны быть уплотнены с минимально допустимым по техническим требованиям коэффициентом уплотнения при оптимальной влажности и испытаны на сжатие в возрасте 7 суток.

После подбора предварительного расхода цемента, необходимо изготовить еще три серии образцов с плотностью, соответствующей предварительно выбранной и с плотностями $\pm 2\%$ от нее. Это позволит определить более точно количество цемента, минимально необходимое для обеспечения прочностных показателей слоя с учетом возможных отклонений по влажности или по числу проходов катков при уплотнении. Для объектов, требующих более 1 дня работы или основных несущих слоев желательно также определить предел прочности при сжатии и при расколе в возрасте 28 и 90 суток.

Для ресайклинга, при условии одинаковой марки или касса, *тип цемента* менее важен, чем его содержание и полученная после уплотнения пористость материала. В основном выбор цемента при прочих равных условиях зависит от его стоимости и удобства доставки.

В настоящее время существует несколько методов проектирования состава смеси для холодного ресайклинга, однако все они имеют общие принципы:

- 1) Определение свойств обрабатываемых материалов, в особенности:
 - однородность;
 - гранулометрический состав материала для определения необходимости введения улучшающих гранулометрический состав добавок;
 - пластичность мелких частиц (при стабилизации каменного, щебеночно-песчаного или гравийно-песчаного материала), для определения необходимости введения извести или цемента в случае необходимости;
 - качество каменного материала, предназначенного к обработке, чтобы определить, подходит ли материал для новых дорожных условий;
 - содержание и качество старого битумного вяжущего для определения возможности и целесообразности восстановления его свойств.
- 2) Выбор типа и марки нового вяжущего вещества.
- 3) Определение адгезии вяжущего к обрабатываемому материалу.
- 4) Определение оптимальной влажности для назначения коэффициента уплотнения материала.
- 5) Исследование покрытия, чтобы определить начальную влажность, для определения необходимости дополнительного увлажнения (при применении эмульсий).
- 6) Определение прочностных и других механических свойств при условии применения в виде вяжущего только битумной эмульсии, или битумной эмульсии и восстановленного старого битума, цемента или комплексного вяжущего.

Исследования исходных материалов не отличаются от традиционных для битумо-минеральных горячих смесей. Специальных методов испытаний, разработанных исключительно для материалов ресайклинга, на сегодня не имеется.

2) Устройство слоёв из горячего асфальтобетона с применением перегружателей

Одним из важнейших параметров асфальтобетонной смеси, обуславливающих его качество, является однородность. Это свойство нормировано в ГОСТ 9128-2013, ГОСТ 31015-2002.

Неоднородность асфальтобетонного покрытия на начальном этапе эксплуатации может проявляться лишь визуально в различной структуре поверхности. Однако постепенно начинается шелушение в местах недоуплотнения. Потенциальные очаги шелушения хорошо видны после дождя, они проявляются более темными пятнами, которые сохнут дольше остальной поверхности покрытия, так как материал в этих местах впитывает в себя больше воды. Коррозионная устойчивость материала в этих зонах понижена и именно здесь отмечается шелушение, выкрашивание и ямочность.

Основные причины возникновения неоднородности состава и прочности, асфальтобетонных покрытий связаны с сегрегацией (расслоением) смеси входе технологических переделов и неоднородностью температуры смеси в момент уплотнения (особенно при устройстве асфальтобетонных покрытий при пониженных температурах воздуха).

При выгрузке смеси из смесителя в автосамосвал может произойти сегрегация, то есть расслоение смеси. Вероятность этого процесса зависит от типа смеси, высоты разгрузки, объема выгружаемой смеси.

При транспортировке асфальтобетонной смеси на объект происходит остывание смеси. Степень охлаждения асфальтобетонной смеси при транспортировке зависит от следующих факторов: температуры смеси при ее загрузке, массы смеси в кузове самосвала, температуры воздуха, скорости ветрового потока, теплофизических свойств смеси, эффективности теплоизоляции смеси, времени транспортировки смеси.

Второй вид неоднородности асфальтобетонной смеси связан с температурным режимом, который возникает в результате транспортировки асфальтобетонной смеси от АБЗ к объекту. При транспортировании асфальтобетона смесь активно охлаждается, покрываясь коркой. Под коркой температура смеси меняется мало. При выгрузке смеси в асфальтоукладчик и последующем ее распределении остывшая смесь полностью не перемешивается с основной массой материала и на уложенном покрытии после плиты асфальтоукладчика возникает температурная неоднородность, которая отражается на качестве уплотнения асфальтобетона. Таким образом, выгружаемая в асфальтоукладчик смесь может иметь различную температуру по объему.

Укладка и уплотнение асфальтобетонных смесей является завершающими в формировании структуры асфальтобетона. Качество их выполнения в значительной степени определяет эксплуатационную надежность и долговечность асфальтобетонного покрытия. Отмеченная выше возможная неоднородность температуры асфальтобетонной смеси сохраняется и на этапе уплотнения. В крайней форме неоднородность температуры смеси может проявляться в виде комков смеси, сохраняющихся не только в асфальтоукладчике, но и в распределенном после плиты материале. Если комки смеси заметны в покрытии за выглаживающей плитой, то необходимо отрегулировать температурный режим смеси: повысить температурную однородность приготовления смеси, укрыть смесь в кузове пологом или теплоизолировать, снизить простой автосамосвала перед выгрузкой смеси. При этом необходимо чтобы температура перед началом укладки находилась на допустимом уровне. Однако отсутствие комков смеси не является гарантией качества уплотнения. Наличие участков покрытия с разной температурой означает, что степень их уплотнения будет различной, то есть возникает неоднородность покрытия.

В настоящее время появилась возможность применения новых машин, осуществляющих дополнительное перемешивание смеси после транспортировки перед выгрузкой в асфальтоукладчик.

Создать более качественные дорожные покрытия получилось в результате совершенствования технологий и механизмов, используемых при устройстве дорожных покрытий и ужесточения требований, предъявляемых к материалам и смесям.

Процесс возникновения повреждения вследствие разницы температур начинается, когда порция асфальтобетонной смеси выгружается в бункер укладчика из кузова грузовика. Если в смеси имеется разница температур, очень холодный материал вдоль краев загрузки вытесняется к краям бункера укладчика. Когда самосвал опустошался, и масса в бункере движется вниз, этот холодный материал осыпается вниз, чтобы оказаться поверх материала на конвейерах.

Когда прибывает следующий грузовик и разгружается в укладчик, эта холодная смесь попадает в секцию шнеков и укладывается в полотно. Плита укладчика не может уплотнить более холодную смесь, и на полотне появляются явные участки, похожие на области с разделенными компонентами (повреждения вследствие разницы температур). Поскольку данный процесс может повторяться для каждой укладываемой порции асфальтобетона, циклическая природа данного явления становится очевидной.

Это приводит к выводу, что необходимо производить какое-то дополнительное перемешивание непосредственно перед укладкой, чтобы получить однородную температуру.

Температура смеси после повторного перемешивания в перегружателе более однородна.

Укладка асфальтобетонной смеси с использованием перегружателей производится в следующем порядке:

– Оператор перегружателя, подает сигнал на подход автомобиля-самосвала с асфальтобетонной смесью. Автомобиль-самосвал задним ходом подают к отвальному бункеру перегружателя до касания колесами упорных валиков.

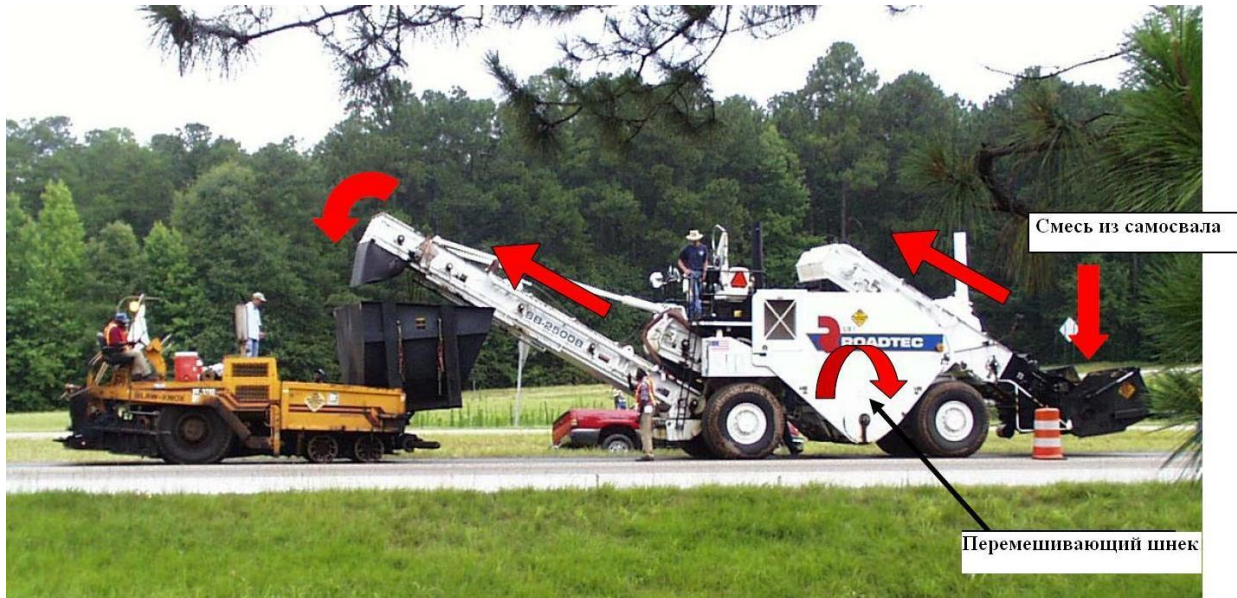
– При работе одного перегружателя, смесь из автомобиля-самосвала выгружают в отвальный бункер перегружателя. В процессе выгрузки автомобиль-самосвал либо разгружается в неподвижный перегружатель, если приемный бункер асфальтоукладчика полон, либо перемещается вместе с перегружателем, если одновременно происходит выгрузка смеси из перегружателя в асфальтоукладчик.

– При работе двумя перегружателями, один из перегружателей разгружается в приемный бункер асфальтоукладчика, в то время как второй находится под загрузкой и автомобили-самосвалы разгружаются в него без движения. В результате работы двумя перегружателями достигается сокращение сроков разгрузки и увеличение скорости укладки смеси. Особенно данный способ эффективен при укладке асфальтобетонной смеси одним асфальтоукладчиком шириной 9 - 16 метров и более.

– Смесь из отвального бункера при помощи расположенных в нем вибраторов, поступает на сходящийся трехшаговый шнек, который, перемешивая асфальтобетонную смесь, перемещает материал прямо на задний конвейер и тем самым, устраняет фракционную сегрегацию и температурную неоднородность.

– Асфальтобетонная смесь с заднего конвейера поступает непосредственно в приемный бункер асфальтоукладчика, оснащенный специальным устройством (вставкой) для массовой подачи материала прямо на пластинчатый конвейер укладчика.

–



Укладка асфальтобетонной смеси с перегружателем

Принцип действия перегружателей асфальтобетонной смеси

Одним из факторов, влияющих на срок службы дорожного покрытия, является нарушение температурного режима смеси при ее укладке. При традиционном способе укладки, как бы не закрывался кузов самосвала и не обеспечивался его подогрев, у металлических бортов идут большие теплопотери. И, как показали многочисленные замеры у бортов температура асфальтобетона ниже 100-90 градусов (это при соблюдении всех условий по сохранению тепла и температурах окружающего воздуха около 20 градусов).

Особенно необходимо обратить внимание на тот момент, когда в бункер асфальтоукладчика выгружается остывшая смесь самосвала. В ряде случаев смесь укладывается остывающей до 90-85 градусов за трамбующей плитой укладчика и уплотнение асфальтобетонной смеси недостаточно. Эти места хорошо видны на готовом покрытии. Соответственно, при эксплуатации дороги и воздействия на нее различных факторов, в частности циклов заморзания-оттаивания, происходит разрушение этих участков дороги.

В настоящее время применяется технология для перегрузки горячей асфальтобетонной смеси из самосвала в асфальтоукладчик. Принцип нововведения заключается в применении в технологической цепочке

дополнительной машины (перегрузателя), которая является промежуточным звеном между автосамосвалом и асфальтоукладчиком. Выгрузка смеси осуществляется в бункер перегружателя, откуда она по транспортеру подается в асфальтоукладчик. Для выполнения этой задачи в разных перегружателях применяются разные методы. Большинство перегружателей повторно перемешивают асфальтобетонную смесь в процессе передачи смеси в асфальтоукладчик. Считается, что процесс повторного смешивания должен обеспечить то, что асфальтобетон, который мог сегрегировать на заводе и/или при транспортировке, становится однородной смесью крупного и мелкого наполнителя. Повторное смешивание также обеспечивает, что температура смеси однородна во время разгрузки в бункер укладчика. При однородных температурах получается относительно однородная плотность. Потенциально перегружатели могут предоставить двойное преимущество: уменьшение сегрегации частиц наполнителя и выход смеси с однородной температурой.

Впервые перегружатели появились около 15 лет назад. Они были созданы для повышения ровности дорожного покрытия за счет устранения контакта грузовика и укладчика при выгрузке асфальтобетонной смеси из кузова автомобиля.

Также при выгрузке смеси в асфальтоукладчик нарушается центр тяжести и происходит подъем плиты асфальтоукладчика. Для устранения этой проблемы была создана вставка в бункер асфальтоукладчика. Вставка сделана таким образом, что смесь поступает самотеком на ленточный конвейер за счет углов наклона стенок вставки в бункер. При использовании перегружателей асфальтоукладчик работает более производительнее, так как оператору не нужно следить за подачей смеси в бункер асфальтоукладчика.

При транспортировке смеси с асфальтобетонного завода происходит ее остывание по периметру и сверху кузова, так как смесь отдает тепло кузову. Смесь может расслаиваться не только по температуре, но и по фракционному составу. Остывшая смесь попадает в укладчик первой, а горячая - последней.

Так как укладчик не перемешивает смесь и не выравнивает температуру, она попадает на покрытие с различной температурой. Участки, которые имеют различную температуру, уплотняются по-разному.

В настоящее время был создан новый тип перегружателя с трехшаговым шнеком

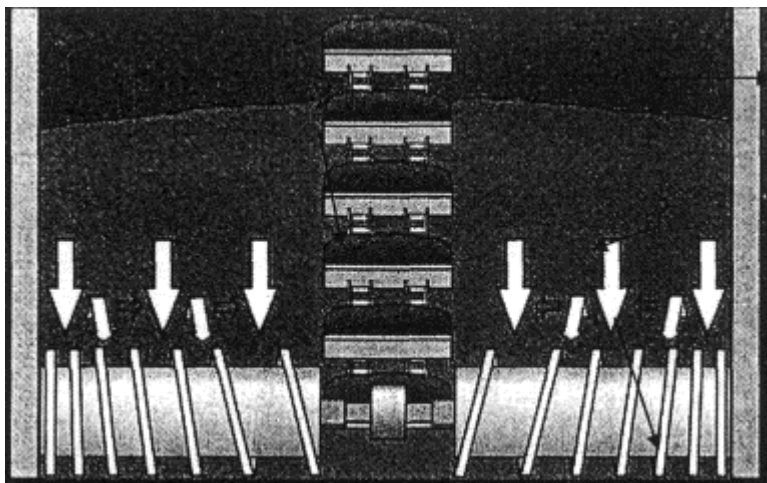


Рисунок 7. Схема трехшагового шнека



Рисунок 8. Перегрузчик Weiler E1250:

- 1- подъемник; 2- бункер перемешивающего устройства; 3- ленточный транспортер; 4- рабочее место оператора; 5- бункер для выгрузки смеси из самосвала; 6- двигатель и насосная станция; 7 – коробка с аккумуляторами.

К достоинствам перегрущика Вейлер E1250 надо отнести и новое эффективное шнековое перемешивающее устройство. К достоинствам

перегрузчика. Оно запатентовано в 2010г под названием «Система десегрегации» (US Patent 7,785,034 B2 (2010г). Desegregation System).

Это устройство находится прямо у выхода смеси на транспортер, т.е. максимально близко к асфальтоукладчику Вейлер Е1250 надо отнести и новое эффективное шнековое перемешивающее устройство



Контроль качества работ при устройстве асфальтобетонного покрытия с применением перегружателя асфальтобетонной смеси состоит из:

- Входного контроля;
- Операционного контроля;
- Приемочного контроля.

Входной контроль распространяется на все материалы используемые при производстве работ по устройству асфальтобетонного покрытия с применением перегружателя асфальтобетонной смеси. На все поступающие материалы должны быть представлены паспорта качества и соответствующие сертификаты. Результаты контроля фиксируются в лабораторном журнале. Операционный контроль

В ходе производства работ по смешению на месте необходимо контролировать:

- температуру асфальтобетонной смеси;
- геометрические параметры уложенного слоя;
- физико-механические показатели устроенного слоя согласно ГОСТ 9128-2013 или иного, указанного в Проекте документа;
- качество сопряжения смежных полос.

Приемочный контроль

При проведении приемки выполненных работ необходимо контролировать:

- геометрические параметры уложенного слоя;
- физико-механические показатели устроенного слоя согласно ГОСТ 9128-2013 или иного, указанного в Проекте документа;
- исполнительную производственно-техническую документацию.

Использование перегружателей позволяет:

- Увеличивает производительность по укладке дорожного покрытия: смесь подается к асфальтоукладчику для обеспечения длительной непрерывной работы.

- Снижает стоимость транспортировки материала:

общее количество необходимых грузовиков снижается на 25 %, позволяет эффективно использовать более крупные грузовики, исключает "узкое место" - ожидание грузовика возле асфальтоукладчика.

1. Применение инноваций

В соответствии с п.9 задания (приложение 1 к ГК №8/36-14 от 29.09.2014 года) при проектировании проектной документации используются следующие инновационные технологии.

- при ремонте существующих водопропускных труб, а именно при устройстве гидроизоляции швов. Гидроизоляция швов между железобетонными звеньями тела трубы проводится с использованием материалов «Пенекрит» и «Пенетрон»,

Укладка асфальтобетонной смеси с перегружателем

Принцип действия перегружателей асфальтобетонной смеси

Одним из факторов, влияющих на срок службы дорожного покрытия, является нарушение температурного режима смеси при ее укладке. При традиционном способе укладки, как бы не закрывался кузов самосвала и не обеспечивался его подогрев, у металлических бортов идут большие теплопотери. И, как показали многочисленные замеры у бортов температура асфальтобетона ниже 100-90 градусов (это при соблюдении всех условий по сохранению тепла и температурах окружающего воздуха около 20 градусов).

Особенно необходимо обратить внимание на тот момент, когда в бункер асфальтоукладчика выгружается остывшая смесь самосвала. В ряде случаев смесь укладывается остывающей до 90-85 градусов за трамбуемой плитой укладчика и уплотнение асфальтобетонной смеси недостаточно. Эти места хорошо видны на готовом покрытии. Соответственно, при эксплуатации дороги и воздействия на нее различных факторов, в частности циклов замерзания-оттаивания, происходит разрушение этих участков дороги.

В настоящее время применяется технология для перегрузки горячей асфальтобетонной смеси из самосвала в асфальтоукладчик. Принцип нововведения заключается в применении в технологической цепочке дополнительной машины (перегружателя), которая является промежуточным звеном между автосамосвалом и асфальтоукладчиком. Выгрузка смеси осуществляется в бункер перегружателя, оттуда она по транспортеру подается в асфальтоукладчик. Для выполнения этой задачи в разных перегружателях применяются разные методы. Большинство перегружателей повторно перемешивают асфальтобетонную смесь в процессе передачи смеси в асфальтоукладчик. Считается, что процесс повторного смешивания должен обеспечить то, что асфальтобетон, который мог сегрегировать на заводе и/или при транспортировке, становится однородной смесью крупного и мелкого наполнителя. Повторное смешивание также обеспечивает, что температура смеси однородна во время разгрузки в бункер укладчика. При однородных температурах получается

относительно однородная плотность. Потенциально перегружатели могут предоставить двойное преимущество: уменьшение сегрегации частиц наполнителя и выход смеси с однородной температурой.

Впервые перегружатели появились около 15 лет назад. Они были созданы для повышения ровности дорожного покрытия за счет устранения контакта грузовика и укладчика при выгрузке асфальтобетонной смеси из кузова автомобиля.

Также при выгрузке смеси в асфальтоукладчик нарушается центр тяжести и происходит подъем плиты асфальтоукладчика. Для устранения этой проблемы была создана вставка в бункер асфальтоукладчика. Вставка сделана таким образом, что смесь поступает самотеком на ленточный конвейер за счет углов наклона стенок вставки в бункер. При использовании перегружателей асфальтоукладчик работает более производительнее, так как оператору не нужно следить за подачей смеси в бункер асфальтоукладчика.

При транспортировке смеси с асфальтобетонного завода происходит ее остывание по периметру и сверху кузова, так как смесь отдает тепло кузову. Смесь может расслаиваться не только по температуре, но и по фракционному составу. Остывшая смесь попадает в укладчик первой, а горячая - последней. Так как укладчик не перемешивает смесь и не выравнивает температуру, она попадает на покрытие с различной температурой. Участки, которые имеют различную температуру, уплотняются по-разному.

В настоящее время был создан новый тип перегружателя с трехшаговым шнеком

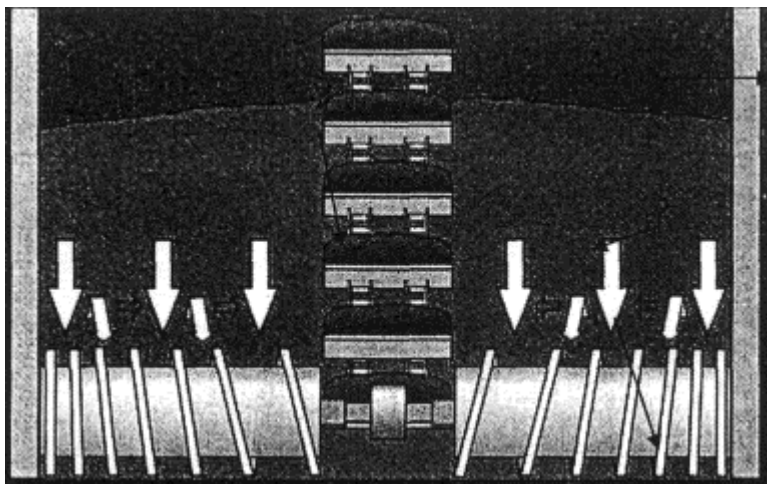


Рисунок 7. Схема трехшагового шнека

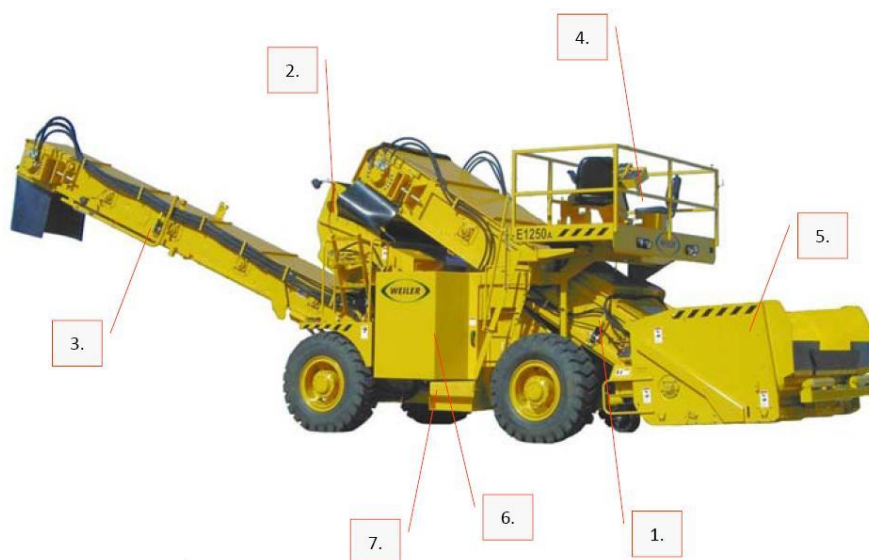


Рисунок 8. Перегрузчик Weiler E1250:

2- подъемник; 2- бункер перемешивающего устройства; 3- ленточный транспортер; 4- рабочее место оператора; 5- бункер для выгрузки смеси из самосвала; 6- двигатель и насосная станция; 7 – коробка с аккумуляторами.

К достоинствам перегрузчика Вейлер E1250 надо отнести и новое эффективное шнековое перемешивающее устройство К достоинствам перегрузчика. Оно запатентовано в 2010г под названием «Система десегрегации» (US Patent 7,785,034 B2 (2010г). Desegregation System).

Это устройство находится прямо у выхода смеси на транспортер, т.е. максимально близко к асфальтоукладчику Вейлер E1250 надо отнести и новое эффективное шнековое перемешивающее устройство



Контроль качества работ при устройстве асфальтобетонного покрытия с применением перегружателя асфальтобетонной смеси состоит из:

- Входного контроля;
- Операционного контроля;
- Приемочного контроля.

Входной контроль распространяется на все материалы используемые при производстве работ по устройству асфальтобетонного покрытия с применением перегружателя асфальтобетонной смеси. На все поступающие материалы должны быть представлены паспорта качества и соответствующие сертификаты. Результаты контроля фиксируются в лабораторном журнале. Операционный контроль

В ходе производства работ по смешению на месте необходимо контролировать:

- температуру асфальтобетонной смеси;
- геометрические параметры уложенного слоя;
- физико-механические показатели устроенного слоя согласно ГОСТ 9128-2013 или иного, указанного в Проекте документа;
- качество сопряжения смежных полос.

Приемочный контроль

При проведении приемки выполненных работ необходимо контролировать:

- геометрические параметры уложенного слоя;
- физико-механические показатели устроенного слоя согласно ГОСТ 9128-2013 или иного, указанного в Проекте документа;
- исполнительную производственно-техническую документацию.

Использование перегружателей позволяет:

- Увеличивает производительность по укладке дорожного покрытия: смесь подается к асфальтоукладчику для обеспечения длительной непрерывной работы.

- Снижает стоимость транспортировки материала:

общее количество необходимых грузовиков снижается на 25 %, позволяет эффективно использовать более крупные грузовики, исключает "узкое место" - ожидание грузовика возле асфальтоукладчика.

2. Применение инноваций

В соответствии с заданием на разработку ВКР при проектировании используются следующие инновационные технологии.

- в конструкции дорожной одежды предусмотрено использование в верхних слоях асфальтобетонного покрытия смеси, содержащей в составе адгезионную добавку «АМДОР-10», которая является усовершенствованным аналогом добавки «АМДОР-9» и отличается от нее меньшей вязкостью и более низкой температурой потери текучести

19.2.АМДОР-10

Используется в дорожном строительстве для продления срока службы и повышения качества дорожных покрытий, для улучшения технологических показателей при производстве асфальтобетонных смесей. Введение присадки производится на асфальтобетонном заводе непосредственно перед приготовлением асфальтобетонной смеси. Для введения присадок в битум может быть использована существующая

аппаратура АБЗ, установки для приготовления полимер-битумного вяжущего, а также специальные установки для введения присадок.

Очень важно обеспечить равномерное распределение присадки в битуме! Для обеспечения эффективной адгезии рекомендуемая дозировка должна составлять $0,15 \div 0,5$ % от веса связующего материала. Количество присадки определяется природой минерального материала и качеством битума.

Преимущества применения

- Снижение поверхностного натяжения на границе раздела битум – минеральный материал и, как следствие, значительное увеличение адгезии битума к минеральному материалу как основной, так и кислой природы;
- Уменьшение расхода битума при производстве асфальтобетона;
- Снижение температуры приготовления и укладки горячих асфальтобетонных смесей на 20 °С;
- Сокращение энергозатрат на технологические нужды;
- Увеличение срока службы дорожного покрытия за счет повышения влагостойкости и морозоустойчивости асфальтобетона;
- Повышение производительности уплотняющих дорожных машин;
- Продление сезона дорожно-строительных работ на $1,5 - 2$ месяца.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА
(КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА)**

ПИР на капитальный ремонт 67 Н-333 «Новороссийская»

Составлен в ценах по состоянию на 1
кв. 2017 г.

тыс. руб.

№ № п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов и затрат	Сметная стоимость				
			строительны х работ	монтажны х работ	оборудования , мебели, инвентаря	прочих затрат	общая сметная стоимость
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства.					
1	ЛСР №01-01	Подготовительные работы	2 213,33	-	-	-	2 213,33
2	ЛСР №01-02	Организация дорожного движения на время производства работ	385,81	-	-	-	385,81
3	ЛСР №01-03	Демонтаж существующей контактной сети троллейбуса	1,63	41,93	-	-	43,56
4	ЛСР №01-04	Переустройство контактной сети троллейбуса	724,91	157,12	-	-	882,03
5	Расчет №01-05	Восстановление выноса трассы автодороги на местность 15,498/1,18=13,13 тыс.руб.	-	-	-	13,13	13,13
		Итого по главе 1:	3325,68	199,05	-	13,13	3537,86
		Глава 2. Основные объекты строительства					
6	ЛСР №02-01	Дорожная одежда	10953,77	-	-	-	10953,77
7	ЛСР №02-02	Пересечения и примыкания	1690,19	-	-	-	1690,19
8	ЛСР №02-03	Обустройство дороги, организация и безопасность движения	6791,13	-	-	-	6791,13
		Итого по главе 2:	19435,09	-	-	-	19435,09
		Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения	затраты не предусмотр ены				

		Итого по главе 3:	-	-	-	-	-
		Глава 4. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения	затраты не предусмотрены				
		Итого по главе 4:	-	-	-	-	-
		Глава 5. Благоустройство и озеленение территории	затраты не предусмотрены				
9	ЛСР №05-01	Наружное освещение	7239,07	277,70	104,44	-	7621,21
		Итого по главе 5:	7239,07	277,70	104,44	-	7621,21
		Итого по главам 1-5:	29999,84	476,75	104,44	13,13	30594,16
		Глава 6. Временные здания и сооружения	затраты не предусмотрены				
		Итого по главе 6:					
		Итого по главам 1-6:	29999,84	476,75	104,44	13,13	30594,16
		Глава 7. Прочие работы и затраты					
10	Расчет №07-01	Затраты на утилизацию и обеззараживание строительных отходов на полигоне ТБО	-	-	-	122,04	122,04
11	Расчет №07-02	Затраты на оплату за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления по	-	-	-	1 999,10	1 999,10

		постановлению №344 и №410					
12	ЛСР №07-03	Пусконаладочные работы с $k=0,8$	-	-	-	10,93	10,93
13	Расчет №07-04	Приемочная диагностика автомобильной дороги: $7,689/1,18=6,52$ тыс.руб.	-	-	-	6,52	6,52
14	Договор №25016-110	Затраты на технологическое присоединение к электрическим сетям: $10258,39/1000/1,18=8,69$ тыс.руб.	-	-	-	8,69	8,69
		Итого по главе 7:	-	-	-	2147,28	2147,28
		Итого по главам 1-7:	29999,84	476,75	104,44	2160,41	32741,44
		Глава 8. Строительный контроль					
15	Пос.№46 8 от 30.06.20 10г	Строительный контроль - 2,14 %				700,67	700,67
		Итого по главе 8:	-	-	-	700,67	700,67
		Глава 9. Проектные и изыскательские работы, авторский надзор					
16	Смета №12-01; письмо Минстро й России №4688-ХМ/05 от 19.02.20 16г	Средства на выполнение изыскательских работ ($643,897/1,18=545,68$ тыс. руб.)				545,68	545,68

17	Смета №12-01; письмо Минстро й России №4688-ХМ/05 от 19.02.20 16г	Средства на выполнение проектных работ, стадия проект (1922,131/1,18=1628,92 тыс. руб.)				1628,92	1628,92
18	Смета №12-02; письмо Минстро й России №4688-ХМ/05 от 19.02.20 16г	Средства на выполнение проектных работ, стадия РД (3503,757/1,18=2969,29 тыс. руб.)				2969,29	2969,29
19	Договор №22-12/15 от 24.12.20 15 года	Стоимость проведения государственной экспертизы проектной документации, проверка достоверности сметной стоимости: 573,880/1,18=486,34 тыс.руб.				486,34	486,34
20	МДС 81-35.2004	Авторский надзор - 0,2 %				65,48	65,48
		Итого по главе 9:	-	-	-	5695,71	5695,71
		Итого по главам 1-9:	29999,84	476,75	104,44	8556,79	39137,82
21	МДС 81-35.2004 Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.20 08	Расходы на непредвиденные работы и затраты 2%	600,00	9,54	2,09	171,14	782,77
22		ВСЕГО стоимость в текущих ценах 1 кв. 2016 г.	30599,84	486,29	106,53	8727,93	39920,59
	Письмо Минстроя России №4688-ХМ/05 от	Индексы изменения сметной стоимости к ТЕР-2001 г. Севастополя на 1 кв. 2016 г.	6,05	6,05	3,91	11,04	

	19.02.20 16г						
23	Федеральный закон от 07.07.2003г. №117-ФЗ	НДС - 18%	5507,97	87,53	19,18	1571,03	7185,71
24		ВСЕГО стоимость по сводному сметному расчету с НДС в ценах 1 кв. 2016 г.	36 107,81	573,82	125,71	10298,96	47 106,30
	ЛСР №01-01, 02-01, 02-02	в т.ч. возвратные суммы с НДС					389,86
		в том числе ПИР с НДС					6 069,79

Сметная стоимость объекта Капитальный ремонт 67 Н-333 «Новороссийская» определена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. МДС 81-35.2004» и письма Правительства Севастополя «О применении индексов изменения сметной стоимости» базисно-индексным методом с применением Территориальных единичных расценок на строительные работы (ТЕР-2001, города Севастополя) с применением индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по статьям затрат: базисном на 01.01.2000 и текущем по состоянию на 1 квартал 2016г. Документация подготовлена с помощью программного комплекса «РИК», созданного ООО «ИНАС» (г. Москва), имеющего сертификат соответствия Росстроя России РОСС. RU. 0001.11 СП 15 от 31.07.2008г

Сводный сметный расчет стоимости составлен в ценах и нормах, введенных в действие с 01.01.2000г, в соответствии с письмом Госстроя России от 24.02.2004 №НК-1256/10 и пересчитан в текущие цены по состоянию на 1 квартал 2016 года письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства России №4688-ХМ/05 от 19.02.2016г с применением индексов:

- на СМР $K=6,05$;
- на прочие работы и затраты $K=11,04$;
- на оборудование $K=3,91$;
- на проектные работы $K=3,92$;
- на изыскательские работы $K=3,93$.

Пересчет стоимости проектных и изыскательских работ, по состоянию на 01.01.2000 г. осуществлен индексами (письмо Госстроя России № НЗ-4316/10 от 16.07.2003г.) на проектные работы $K=1,19$ (7,71/6,46); на изыскательские работы $K=1,266$ (11,37/8,98) исходя из соотношения индекса на проектные и изыскательские работы от базисных цен 1991г. к

ценам на 01.01.2001г. и на 01.01.2000г. согласно писем Госстроя России от 04.01.2001г. №АШ-9/10 и от 07.10.1999г. №АШ-3412/10.

В документации, составленной в базисном уровне цен, нормы накладных расходов приняты согласно Методическим указаниям по определению величины накладных расходов в строительстве, в соответствии с Постановлением Госстроя России от 12.01.2004 №6 (МДС81-33.2004) от фонда оплаты труда по видам работ. Сметная прибыль определена на основании Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве, в соответствии с Постановлением Госстроя России от 28.02.2001 №15 МДС 81-25.2001 и письмом от 18.11.2004г. № АП-5536/06 от ФОТ по видам работ.

Проектом предусмотрены средства на проведение диагностики автомобильной дороги, строительный контроль, проектно-изыскательские работы, согласно смете на ПИР, авторский надзор, проведение экспертизы проектной и сметной документации.

Непредвиденные работы и затраты определены согласно МДС 81-35.2004 п.4.96 - 2%.

За итогом сводного сметного расчета учтены затраты, связанные с налогом на добавленную стоимость в размере 18% согласно Закона РФ № 117-ФЗ от 07.07.2003.

Основные удельные стоимостные показатели.

Сметная стоимость объекта Капитальный ремонт 67 Н-333 «Новороссийская» в ценах на 1.01.2000г. составила:

6 742,45 тыс. руб. в том числе:

СМР – 5 138,20 тыс. руб.

Оборудование – 27,24 тыс.руб.

прочие работы и затраты – 1577,0 тыс.руб.

Сметная стоимость в ценах 1 квартала 2017г. определилась в сумме 47106,30 тыс. руб. (с НДС), в том числе:

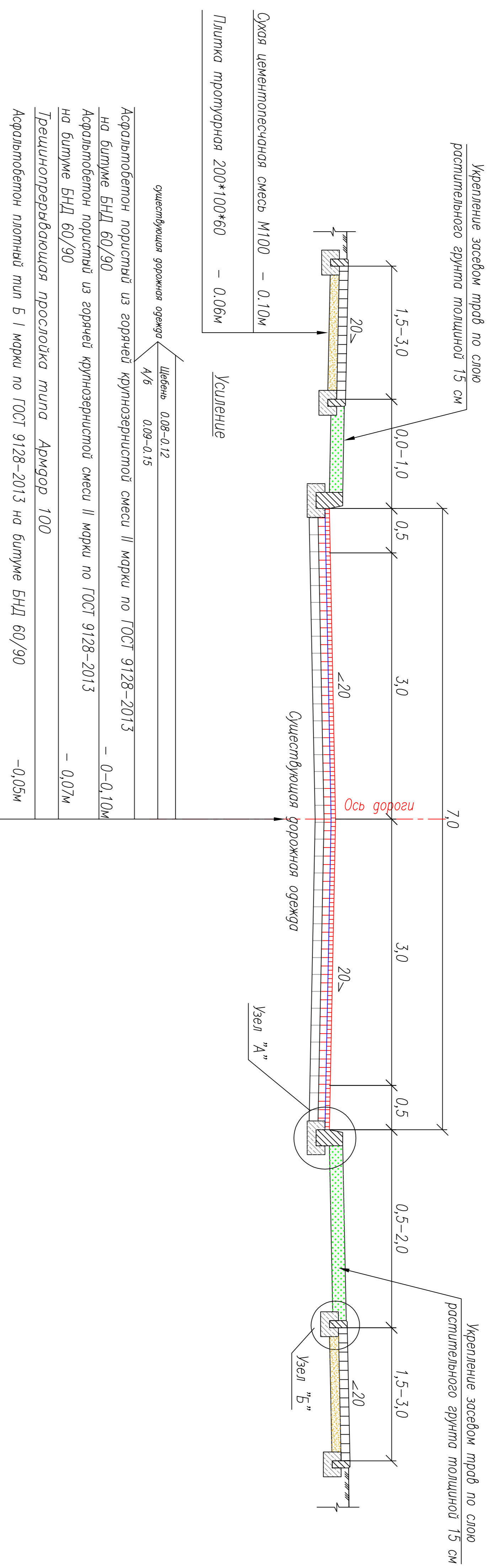
НДС составляет – 7 185,71 тыс. руб.

СМР составляют- 36 681,63 тыс. руб. (с НДС)

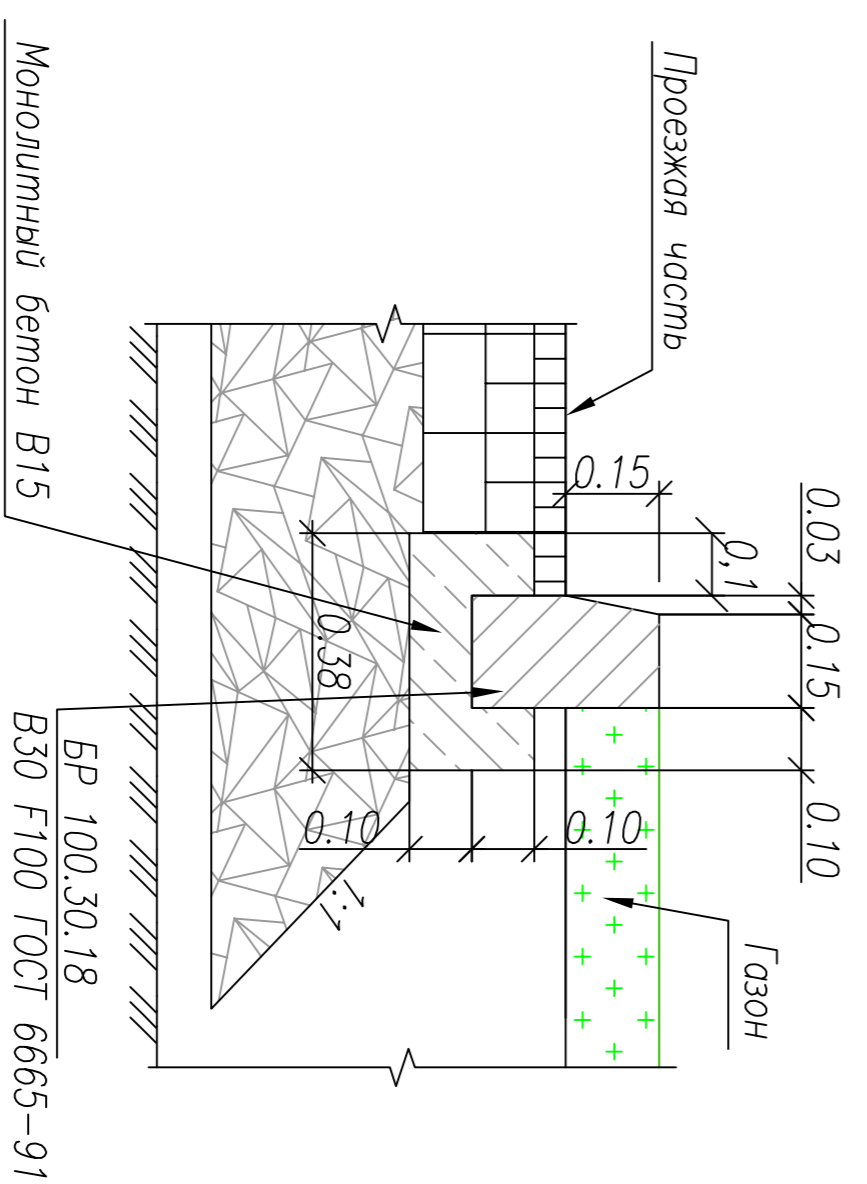
Оборудование – 125,71 тыс.руб. (с НДС)

прочие работы и затраты – 10 298,96 тыс.руб. (с НДС)

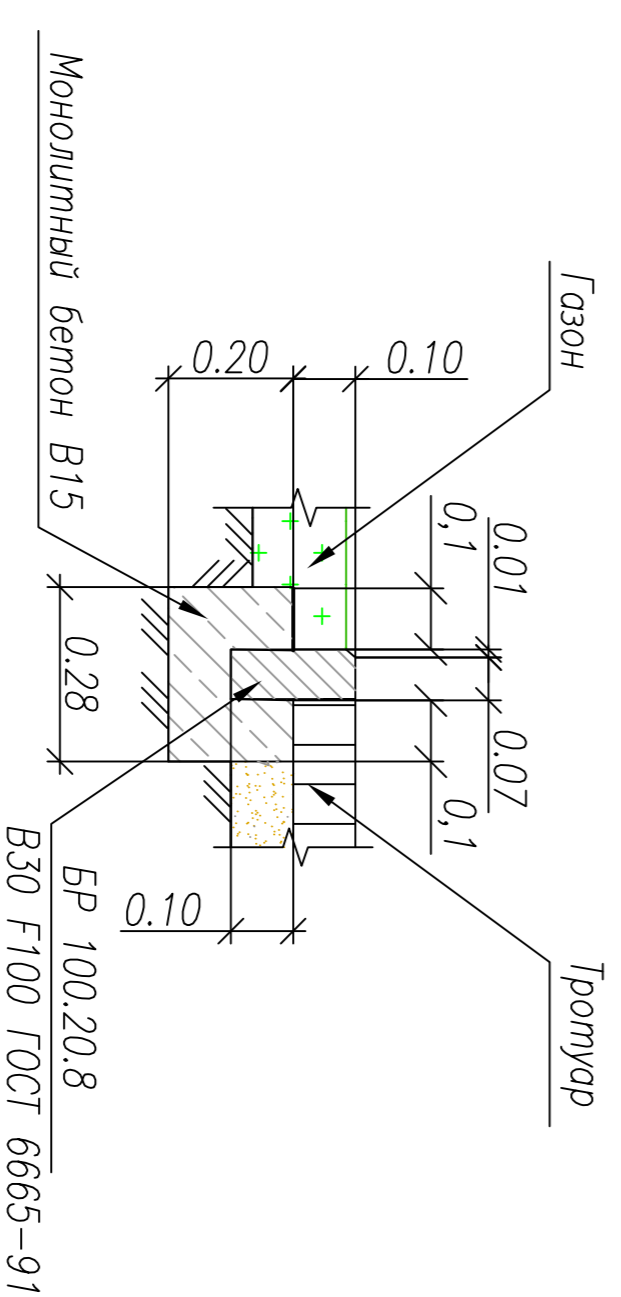
Поперечный профиль конструкции дорожной одежды



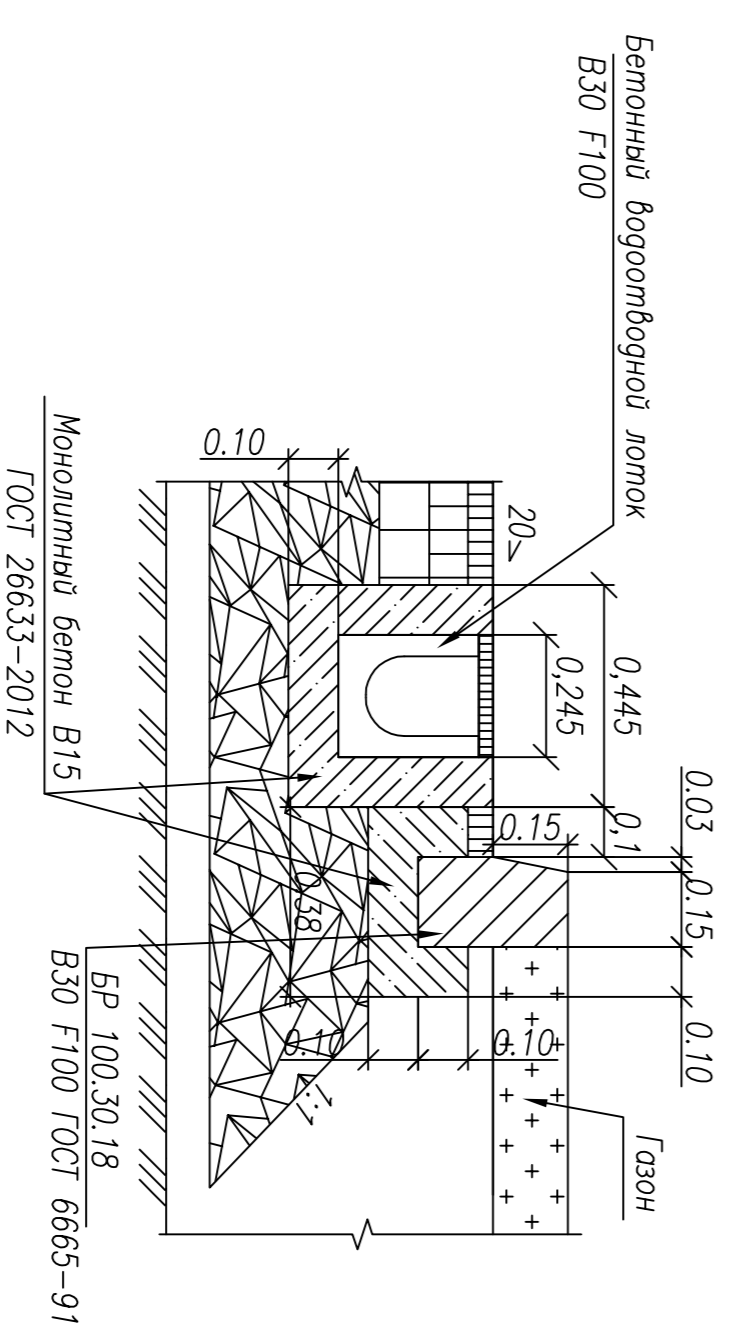
Узел "А" сопряжения проезжей части с газоном
М 1:20



Узел "Б" сопряжения тротуара с газоном
М 1:20



Поперечное сечение бетонного водопропускного лотка
М 1:20



- Примечание:
1. Конструкция дорожной одежды принята в соответствии с отраслевыми дорожными нормами ОДН 218.046-01 "Проектные решения нежестких дорожных одежд" и ОДН 218.1.052-2002 "Оценка прочности нежестких дорожных одежд";
 2. Конструктивные слои дорожной одежды устраиваются в соответствии со СП 178.13330-2012;
 3. Все размеры на чертеже даны в метрах.

Этап	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Задание	Григорьев В.С.		
Решение	Николаева С.С.		
Нормы			
Конструкция	Николаева С.С.		
Спецификация			
Сводка			
Лист	4	10	

Копировать рисунок вместе с техническими требованиями и спецификацией в папку проекта в формате PDF и DWG.

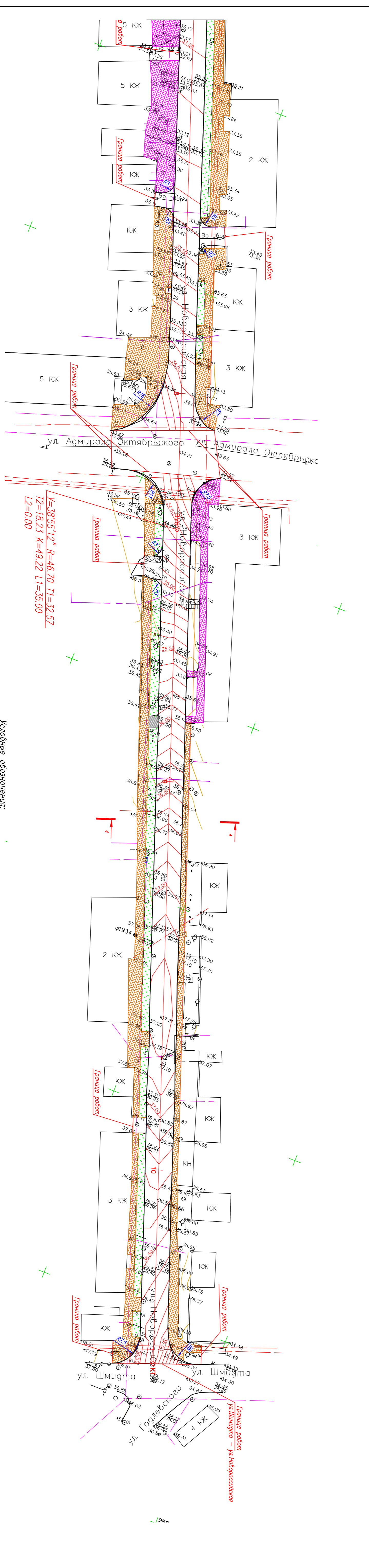
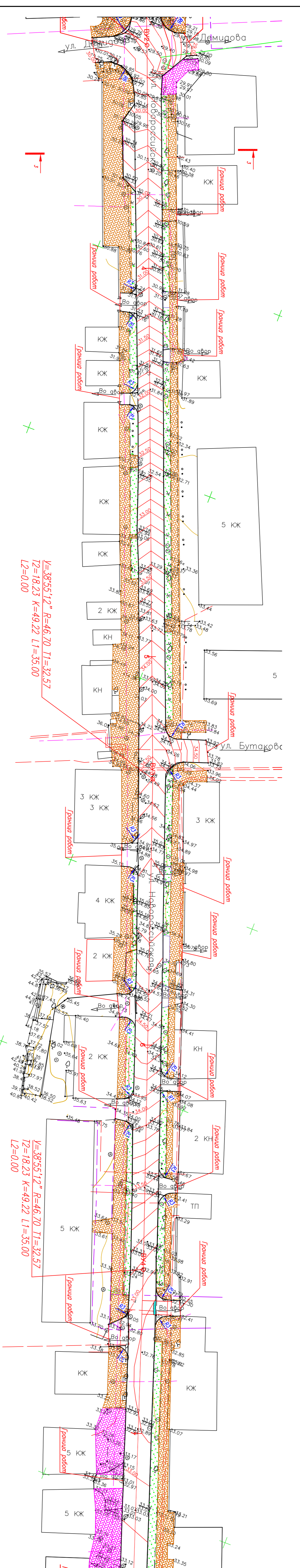
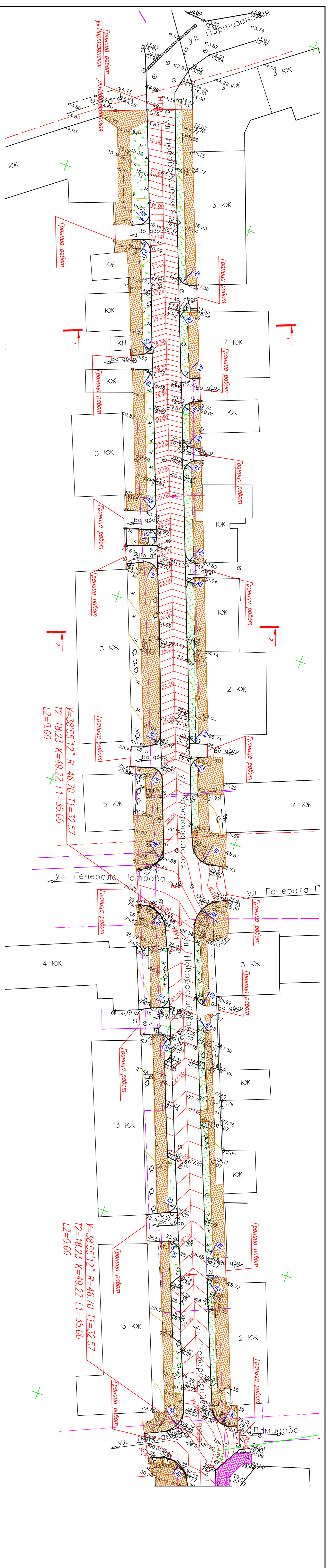
Получатель: ООО "Севастополь-Инженерная Компания"

Исполнитель: ООО "Севастополь-Инженерная Компания"

Место: Севастополь, ул. Набережная, д. 17

Масштаб: 1:20

Дата: 2024 г.



Условные обозначения:

- Проектируемая дорожная одежда
- Очистительное покрытие тротуара
- Проектируемое покрытие тротуара
- Проектируемая дорожная одежда
- Проектная ось тротуара
- Проектируемая дорожная одежда
- Проектная ось тротуара
- Проектируемая дорожная одежда
- Проектная ось тротуара
- Проектируемая дорожная одежда
- Проектная ось тротуара

Ф.И.О. Подпись **Дата**

Зав. отд. **Глушай В.С.**

Рисующий **Нуровича**

Нормировщик **Секонид**

Конструктор **Нуровича**

Технолог **Нуровича**

Контрольщик **Нуровича**

Служба **Полков**

ВКР-2069059-08.03.01-15167-17

2. Садистополь ул. Ноборовская

Капитальный ремонт участка автомобильной дороги с выделением полос для пешеходов и велосипедистов.

Служба **Лит**

ВКР **5**

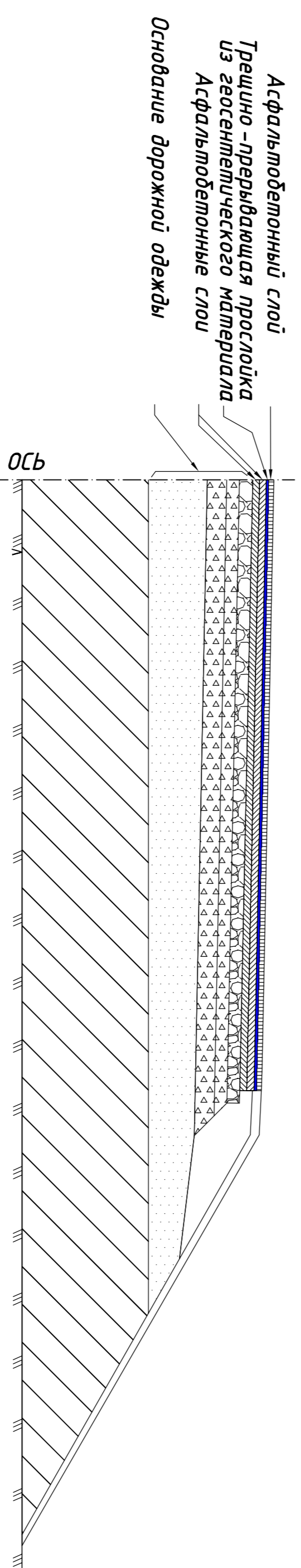
Лист **10**

Т.У.И.С. Д.С. Кафедра Д.С. здания СГ-25И

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НА УСТРОЙСТВО ТРЕЩИНО-ПРЕРВЫВАЮЩИХ ПРОСЛОЕК ИЗ ГЕОИНТЕГТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В СЛОЯХ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ

№ сменной захватки	I	II	III	IV
Наименование и номера процессов	1. Очистка основания от пыли и грязи полвомоночной машиной	Розлив битума автогрейдером	3. Укладка геосинтетического материала раскатка с использованием скрепок, подзарядкой на ширине перекрытия и подкаткой	4. Подвозка крз в/л а/б смеси для верх. сл. основания а/сам-ми 5. Распределение смеси асфальтоукладчиком 6. Подкатка слоя легкими катками 7. Уплотнение слоя тяжёлыми катками
Длина захватки, м	120 м	120 м	120 м	120 м
Машины применяемые на каждой смену и их загрузка на захватках	Полвомоночная машина МД-433 - 1 ед. (0.12)	Автогрейдер ДС-395 - 1 ед. (0.02)	Эвено рабочих - 3 чел. (0.42)	Автомобиль Камаз-55118 - 3 ед. (0.79) Асфальтоукладчик ДС-181 - 2 ед. (0.62) Каток легк. ДУ-50 - 4 ед. (0.62) Каток тяж. 4.94 - 8 ед. (0.90)
Граница полосы отвода				
Направление потока				

Основные конструктивные решения по устройству трещино-прерывающих прослоек из геосинтетических материалов



Физико-механические показатели

Условные обозначения геосеток	Масса на единицу площади не менее, г/м ²	Разрывная нагрузка не менее, кН/м		Удлинение при разрыве не более, %		Допустимая нагрузка на растяжение после 25 циклов промораживания - оттаивания не более, %	Массовая доля веществ, удаляемых при прокляивании не менее, %	Размеры стороны квадрата ячеек, мм	Ширина рулона до, см
		по основе	по штику	по основе	по штику				
СНП 50/50-25(4.00)	300	50	50	3	3	10	20	25	400
СНП 100/100-25(4.00)	500	100	100	3	3	10	18	25	400

Ширина полотна, см
Размеры провета ячейки, мм
Разрывная нагрузка по штику, кН/м
Разрывная нагрузка по основе, кН/м
Сокращенное название геосетки или композита

Зав.кад.	Город В.С.	Подпись	Дата
Ручейки	Муромская		
Никитин	Муромская		
Конюхин	Саратов		
Темнов	Муромская		
Конюхин	Муромская		
Сидякин	Муромская		

ВКР-2069059-08.03.01-151167-17

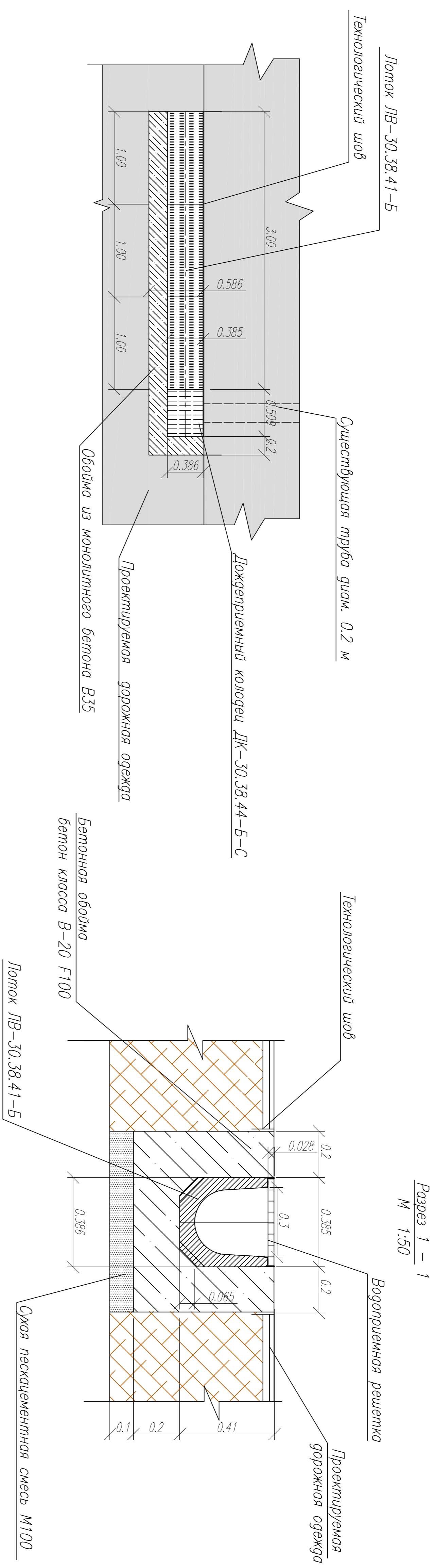
2. Садатополь ул. Нобороскильская

Специальное разрешение на производство работ с применением техники, аппаратов и технологий.

Технологическая схема на устройство трещино-прерывающих прослоек

П.У.С. Д.С. кафедра СТ-23Н

Устройство водоперехватывающих лотков



Разрез 1 - 1
М 1:50

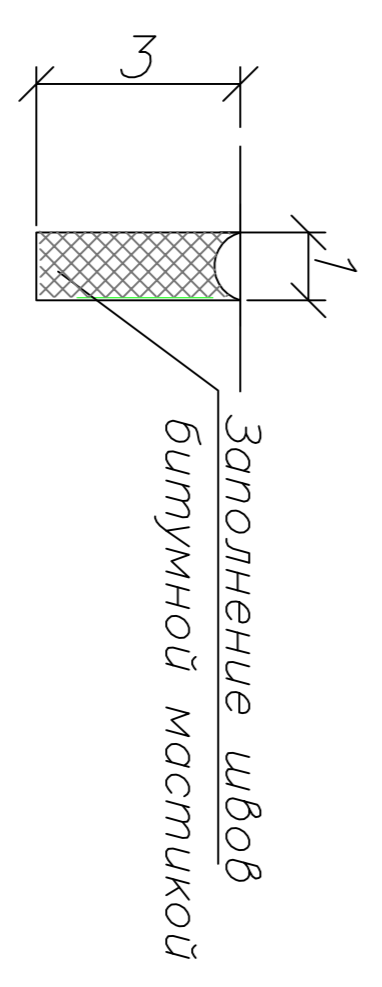
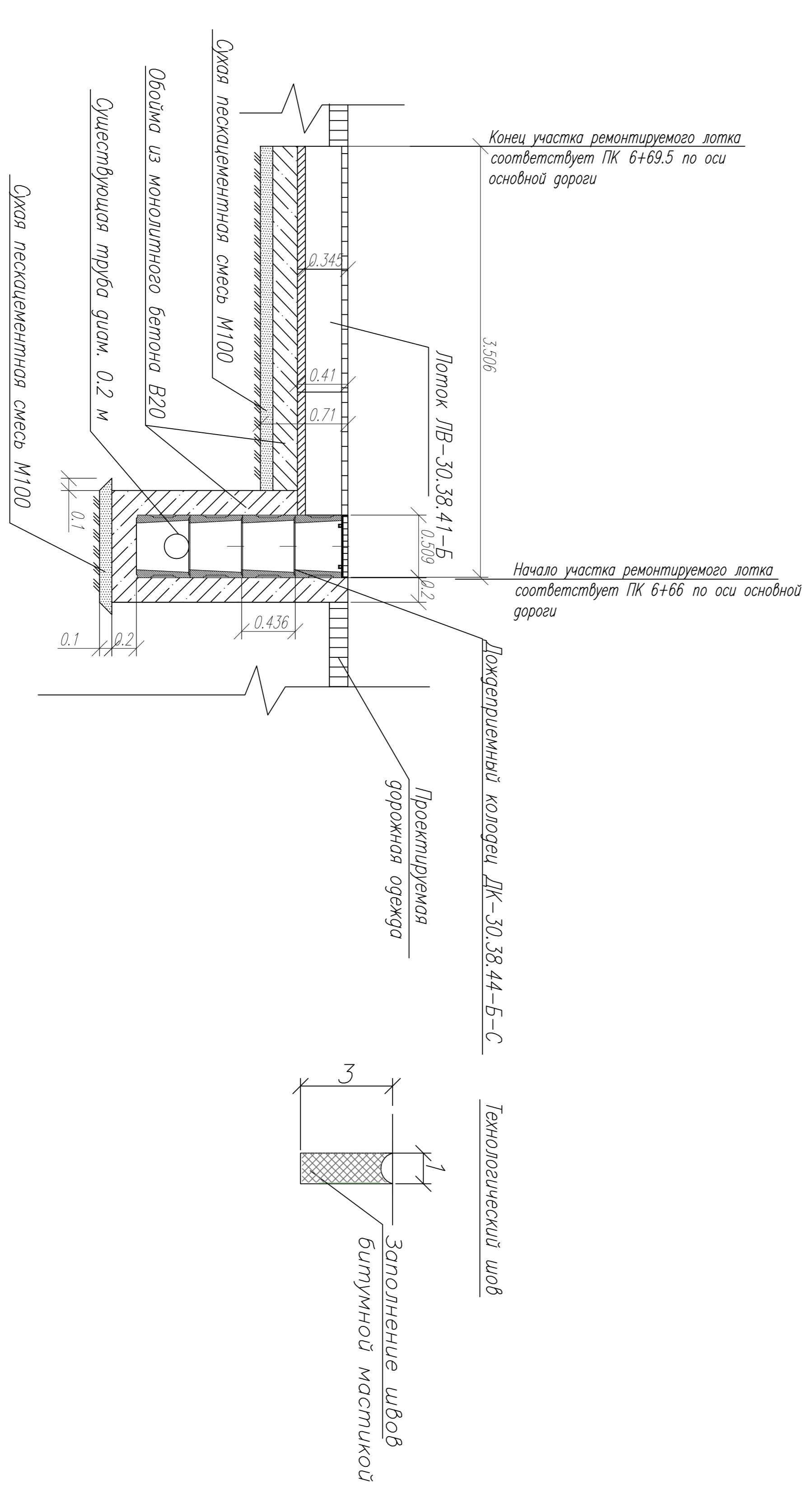


Таблица объемов работ

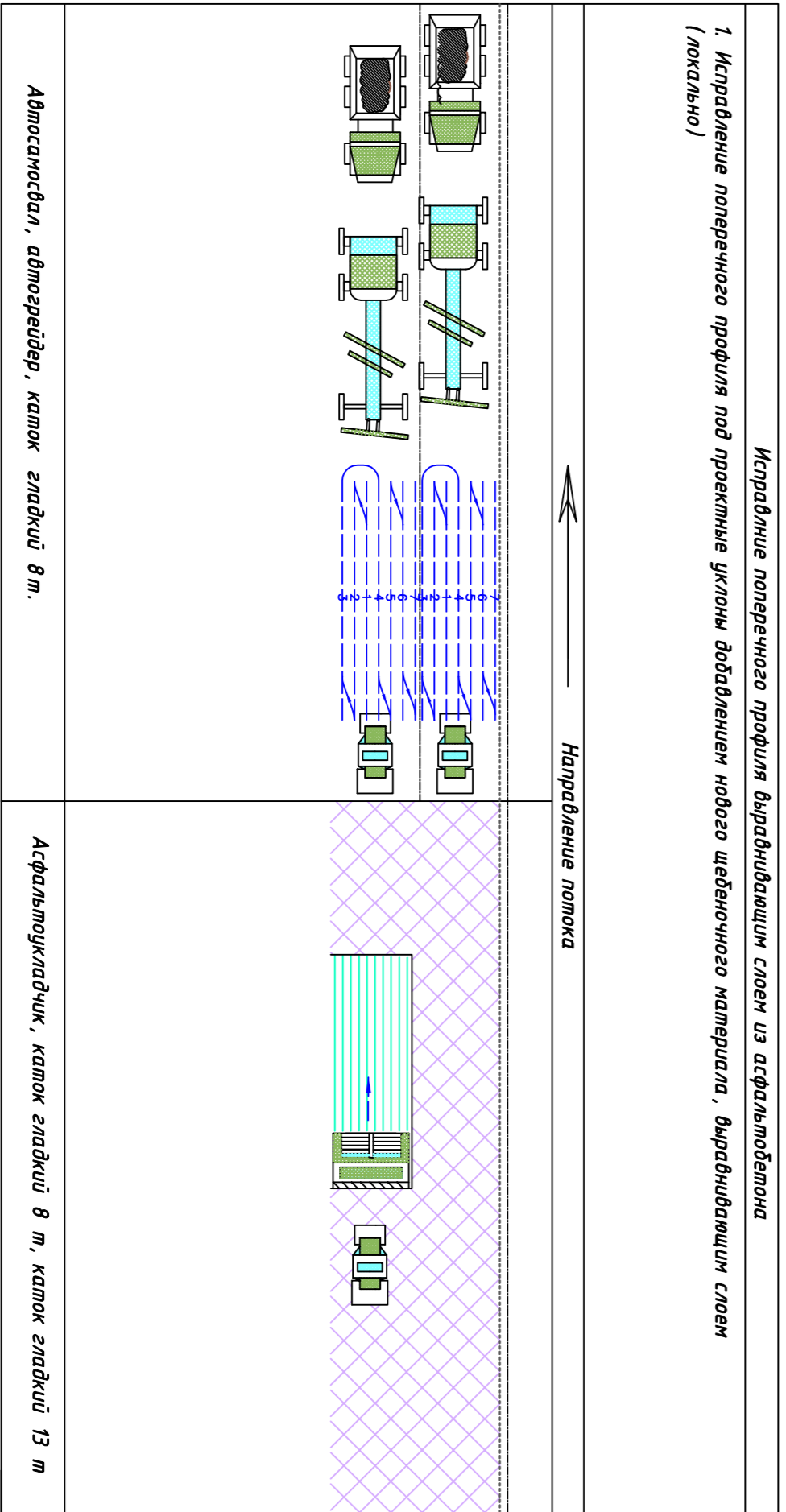
№	Наименование	Ед. изм.	Объем
1	Длина лотка	п.м	3
2	Земляные работы	м3	2
3	Устройство подготовки пескоцементной смеси толщиной 10	м3	0,23
4	Устройство бетонной обоймы, бетон марки В20	м3	1,26
5	Устройство лотка ЛВ-30.38.41-Б	шт.	3
6	Устройство технологического шва	м	571,8
7	Установка дождеприемного колодца ДК-30.38.44-Б-С с решеткой	шт./кг	1/366,4

Примечания
Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

Экз. подл.	Григорий В.С.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-151167-17	г. Севастополь ул. Невароскильская	Специальное учреждение по проектированию и строительству водоперехватывающих лотков	Лист	10
Рисующий	Морозовича	Ф.И.О.	Подпись	Дата					
Начальник	Морозовича	Ф.И.О.	Подпись	Дата					
Конструктор	Саксондова	Ф.И.О.	Подпись	Дата					
Специалист	Морозовича	Ф.И.О.	Подпись	Дата					

Организационно-технологические схемы производства работ

<p>1. Разрушение существующего покрытия асфальтобетон с толщиной в зависимости от дорожных условий.</p>	<p>1. Исправление профиля щебеночного основания с добавлением нового материала.</p>	<p>Установка бордюрных камней</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разбивка котлованов под бордюры лопатой 2. Установка щебеночной подушки 3. Установка бордюрных камней 4. Окончательное выравнивание в 1 м 5. Очистка бордюров 6. Засыпка лотка грунтом 	<p>нижний слой основания из щебня М-500 фр. 40-70 по скорости заклини</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завоз заторной смеси атмосферостойкими 2. Распределение распределителем. 	<p>1. Распределение и планировка обработанного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение и планировка обработанного материала 2. Уплотнение катками на пневмошинах. 	<p>1. Чистовая планировка основания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистовая планировка основания 2. Уплотнение катком с гладкими вальцами. 	<p>1. Разлив верхней смеси по</p>	<p>верхний слой основания из асфальтобетона пористой из горячей крупнозернистой смеси II марки на высоте 50/90</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завоз обработанного материала атмосферостойкими. 2. Распределение атмосферостойкером. 	<p>1. Распределение и планировка обработанного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение и планировка обработанного материала 2. Уплотнение катками на пневмошинах. 	<p>1. Чистовая планировка основания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистовая планировка основания 2. Уплотнение катком с гладкими вальцами.
<p>Экскаватор ЭО-3322В(Д), с гидромолотом СП-11А.</p>	<p>Атмосностады, атмосферейдер, каток гладкий 8 м.</p>	<p>Атмосностады</p>	<p>Атмосностады, атмосферейдер</p>	<p>Профилероудчик, катки на пневмоходу 16 м и 30 м</p>	<p>Профилероудчик, каток гладкий 14 м</p>	<p>Атмосностады</p>	<p>Атмосностады ЮрАЗ-6510, Атмосрейдер ДЗ-122 А.</p>	<p>Профилероудчик ДС-97, катки на пневмоходу 16 м и 30 м</p>	<p>Профилероудчик ДС-97, каток гладкий 14 м</p>
<p>1. Разлив жидкого битума по слою существующей дорожной одежды атмосферостойкером</p>	<p>1. Транспортировка горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки, атмосферостойками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транспортировка горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки, атмосферостойками 2. Заливка горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки, асфальтоудкладчиком 3. Уплотнение нижнего слоя покрытия комплектом катков 	<p>1. Транспортировка щебеночно-мастичного асфальтобетона атмосферостойками</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транспортировка щебеночно-мастичного асфальтобетона атмосферостойками 2. Заливка горячей битумной мастики асфальтоудкладчиком 3. Уплотнение верхнего слоя покрытия комплектом катков 	<p>1. Завоз заторной смеси атмосферостойкими</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завоз заторной смеси атмосферостойкими 2. Распределение распределителем. 	<p>1. Распределение и планировка обработанного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение и планировка обработанного материала 2. Уплотнение катками на пневмошинах. 	<p>1. Чистовая планировка основания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистовая планировка основания 2. Уплотнение катком с гладкими вальцами. 	<p>1. Разлив верхней смеси по</p>	<p>1. Завоз обработанного материала атмосферостойкими.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завоз обработанного материала атмосферостойкими. 2. Распределение атмосферостойкером. 	<p>1. Распределение и планировка обработанного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение и планировка обработанного материала 2. Уплотнение катками на пневмошинах. 	<p>1. Чистовая планировка основания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чистовая планировка основания 2. Уплотнение катком с гладкими вальцами.
<p>Атмосностады, атмосферейдер, каток гладкий 8 м.</p>	<p>Асфальтоудкладчик, каток гладкий 8 м, каток гладкий 13 м, атмосферостойками</p>	<p>Асфальтоудкладчик, каток гладкий 8 м, каток гладкий 13 м, атмосферостойками</p>	<p>Атмосностады, атмосферейдер</p>	<p>Профилероудчик, катки на пневмоходу 16 м и 30 м</p>	<p>Профилероудчик, каток гладкий 14 м</p>	<p>Атмосностады</p>	<p>Атмосностады ЮрАЗ-6510, Атмосрейдер ДЗ-122 А.</p>	<p>Профилероудчик ДС-97, катки на пневмоходу 16 м и 30 м</p>	<p>Профилероудчик ДС-97, каток гладкий 14 м</p>

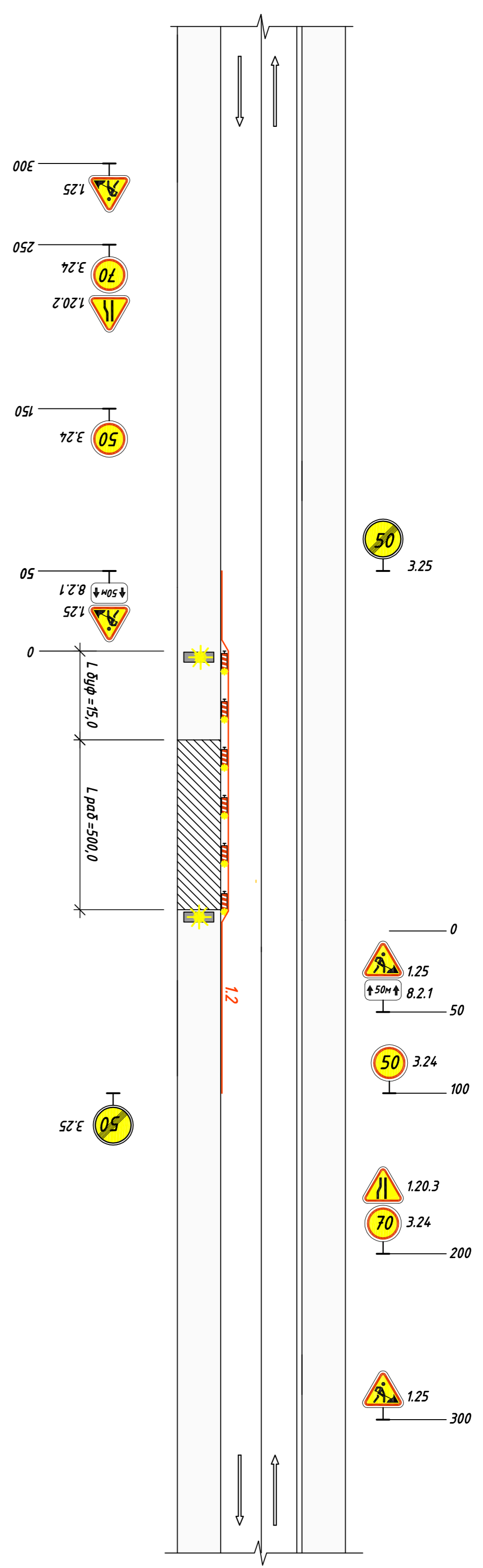


Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-151167-17		
Зав.каф.	Григорьев В.С.				
Рук.кафедр.	Нороскина С.С.		2. Седастополь ул. Нобороскильская		
Нормирова	Секондова				
Консульт.	Нороскина		Кабинетный расчет, листы аэрофотокарты, планы с выделенными участками и масштабом.		
Технолог.	Нороскина				
Конструктор.	Нороскина		Организационно-технологические схемы производства работ		
Специальность	Политех				
			Специальность	Лит	Листов
			ВКР	8	10
			Т.У.И.С. Д.С. кафедр Д.С. здания С1-25И		

Организация движения и ограждение места дорожных работ

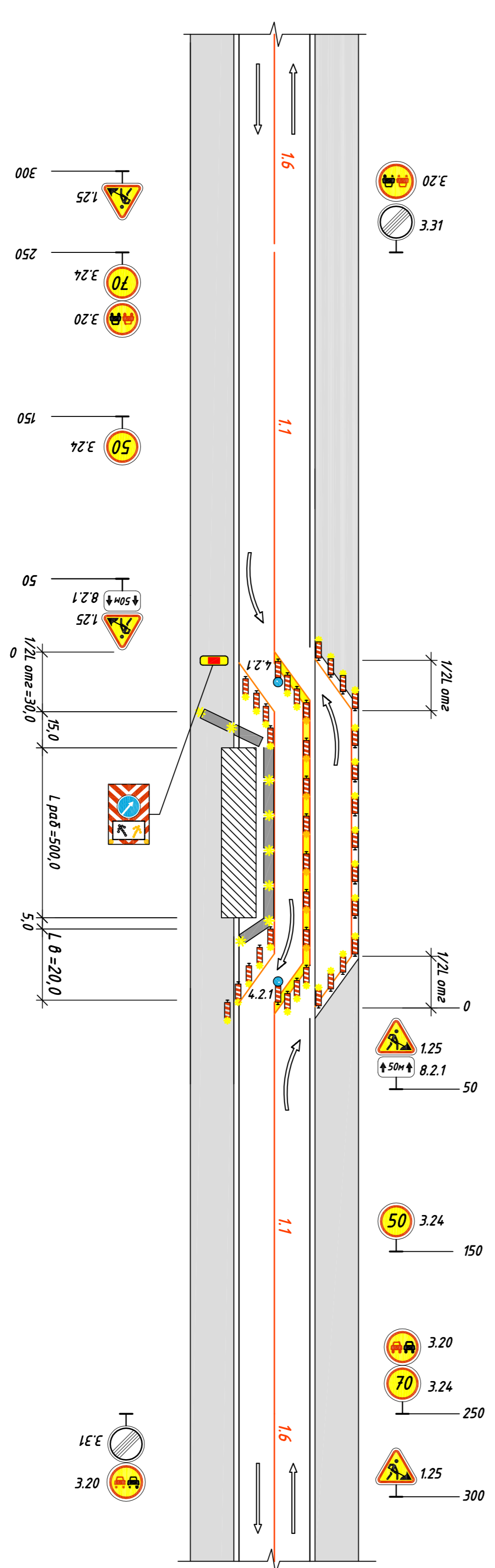
Двухполосная дорога.

Рабочая зона дорожных работ с сужением полосы движения.



Наименование видов и групп		Дорожные знаки по ГОСТ Р 52290-2004				Ограждающие устройства	
Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак
125	4.2.1	3.24, 120.2	120.3, 3.24	3.24	3.25	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Общий вид	Дорожные работы	Сужение полосы движения	Сужение полосы движения	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Названия	Дорожные работы. Зона действия	Сужение полосы движения	Сужение полосы движения	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Количество	2	2	2	2	2	52	2
Типоразмер	II	II	II	II	II		

Двухполосная дорога.
Рабочая зона дорожных работ на полосе движения. Пролеток транспортных средств по полосе встречного движения и обочине



Наименование видов и групп		Дорожные знаки по ГОСТ Р 52290-2004				Ограждающие устройства	
Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак	Знак
125	4.2.1	3.24	3.20, 3.24	3.20, 3.24	4.2.1, 8.22.1	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Общий вид	Дорожные работы	Область пружинящих стоек	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Названия	Дорожные работы. Зона действия	Область пружинящих стоек	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Ограничение максимальной скорости	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения	Формы, размеры, цвета, материалы в соответствии с требованиями к устройству ограждения
Количество	2	2	1	2	2	120	1
Типоразмер	II	II	II	II	II	Т001-Э01	1

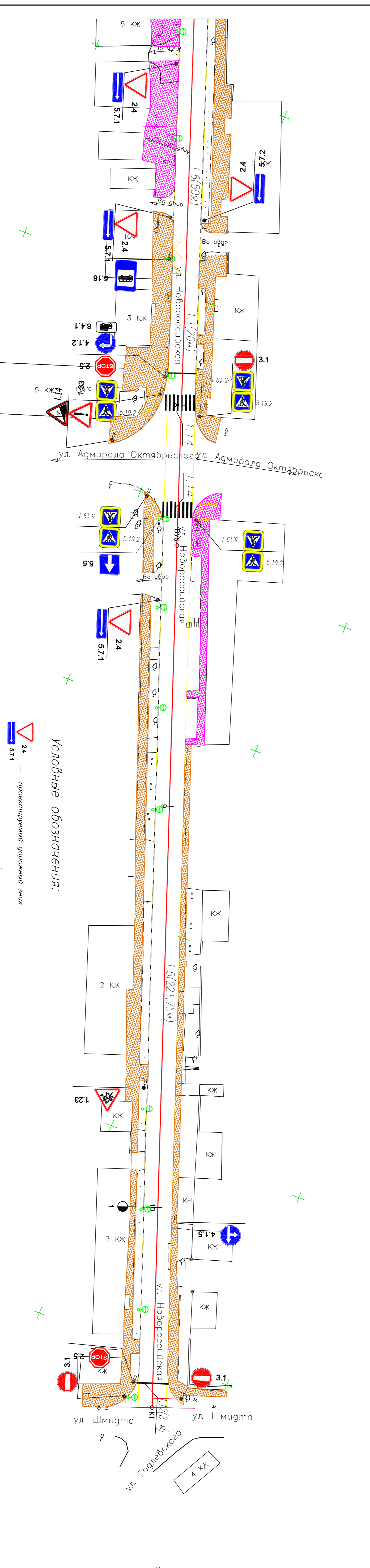
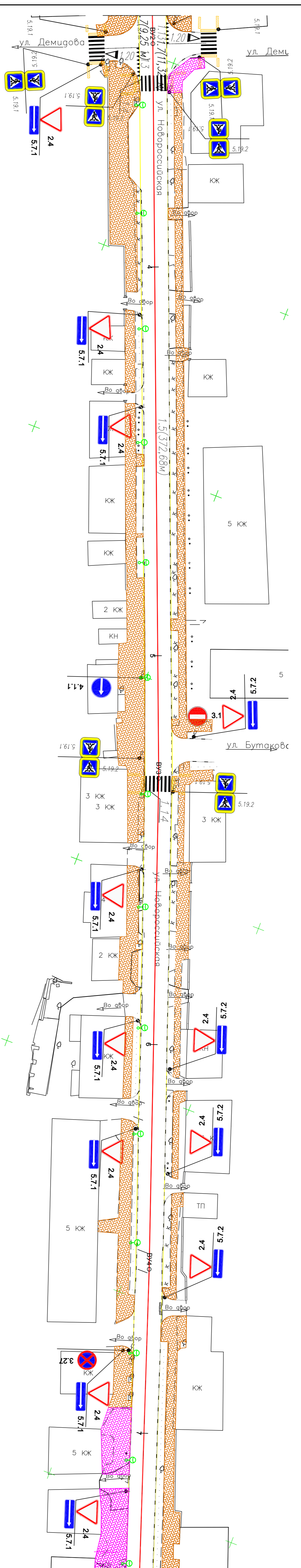
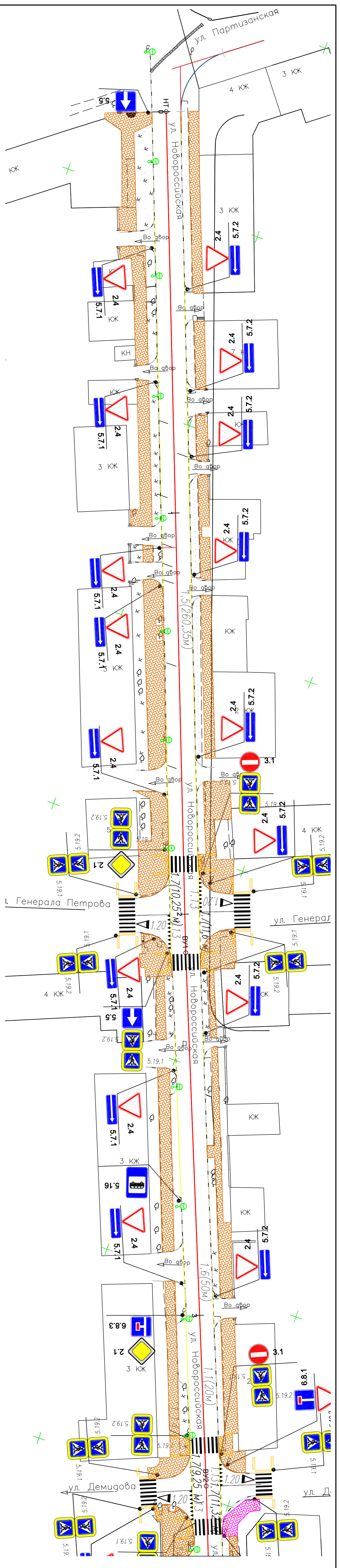
1. Данный чертеж выполнен согласно ОДМ 218.6.014-2014г.
2. Принять знаки, изготовленные с использованием высококачественной светоотражающей пленки типа В на желтой-зеленой флуоресцентной подложке.
3. Расстояние от края проезжей части до ближайшего к ней знака должно быть не менее 0,5 метра, расстояние от нижнего края знака до поверхности дорожного покрытия должно быть от 2,0 до 4,0 метра.
4. При установке знаков на неровных опорах, ограждающих шпалах или барьерах, нижний край знака должен находиться на высоте не менее 60 см от поверхности земли или дорожного покрытия.
5. Ремонтные работы производить только в светлое время суток, в ночное время технику убирать с проезжей части, участки ремонта оборудовать односторонними приборами.
6. При производстве работ на левой половине дороги установить проблесковый маячок.
7. Размеры на чертеже даны в метрах.

Условные обозначения:
 L_огп - длина зоны опгона
 L_двф - длина дугферной зоны
 L_раб - длина зоны производства работ
 L_в - длина зоны возврата









- направление движения транспортных средств
 - обочина
 - временная разметка (оранжевый цвет)

Зад.карт.	Глушай В.С.	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Руководит.	Муромкина	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Нормирова.	Муромкина	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Консульт.	Саксенова	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Технолог.	Муромкина	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Конструктор.	Муромкина	Ф.И.О.	Подпись	Дата
Служебн.	Полков	Ф.И.О.	Подпись	Дата

Капитальный ремонт участка автомобильной дороги с выделением полос для пешеходов и велосипедистов.
 Организация движения и ограждение места дорожных работ
 ВКР-2069059-08.03.01-151167-17
 2. Садистополь ул. Нодоросткильская
 Стадия Лист
 ВКР 9
 10
 П.У.Л.С. Л.С. кафедр. Л.С. аудита С1-23И



1. Схема обустройства запроецированной согласно СНиП 2.05.02-85* "Автомобильные дороги", ВСН 23-86 "Указание по обозначению безопасности движения на автомобильных дорогах", ГОСТ Р 52289-2004 "Технические средства организации дорожного движения" .
2. Дорожная разметка запроецирована согласно ГОСТ Р 51256-2011 "Разметка дорожной" ПП 3.503-79 "Дорожная разметка".
3. Дорожные знаки запроецированы в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004 "Знаки дорожные", ГОСТ Р 52289 - 2004 "Технические средства организации дорожного движения", ПП 3.503.9-80 "Опора дорожных знаков на автомобильных дорогах", Дорожные знаки приняты II типоразмера
4. Знак 5.19.1 "Пешеходный переход" обустраивается над проезжей частью в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004, изм. № 3, пункт 5.1.6.

- Условные обозначения:**
-  24 - проецируемый дорожный знак
 -  5.7.1 - проецируемая дорожная разметка
 -  3.1 - проецируемая дорожная разметка пешеходного перехода
 -  5.19.1 - проецируемая дорожная разметка 2.7 на бортовых канниках
 -  5.19.2 - проецируемая разметка тротуар
 -  5.19.3 - бортовой канник
 -  5.19.4 - пандус
 -  5.19.5 - тактильная плитка

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись	Дата
1.	Зав.кад. Рудкович А.С.		
2.	Начальник Никандров А.С.		
3.	Консультант Генералов Н.С.		
4.	Консультант Кондратьев Н.С.		
5.	Консультант Морозкина И.С.		
6.	Консультант Морозкина И.С.		
7.	Консультант Морозкина И.С.		
8.	Консультант Морозкина И.С.		
9.	Консультант Морозкина И.С.		
10.	Консультант Морозкина И.С.		

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись	Дата
1.	Зав.кад. Рудкович А.С.		
2.	Начальник Никандров А.С.		
3.	Консультант Генералов Н.С.		
4.	Консультант Кондратьев Н.С.		
5.	Консультант Морозкина И.С.		
6.	Консультант Морозкина И.С.		
7.	Консультант Морозкина И.С.		
8.	Консультант Морозкина И.С.		
9.	Консультант Морозкина И.С.		
10.	Консультант Морозкина И.С.		

№ п/п	Ф.И.О.	Подпись	Дата
1.	Зав.кад. Рудкович А.С.		
2.	Начальник Никандров А.С.		
3.	Консультант Генералов Н.С.		
4.	Консультант Кондратьев Н.С.		
5.	Консультант Морозкина И.С.		
6.	Консультант Морозкина И.С.		
7.	Консультант Морозкина И.С.		
8.	Консультант Морозкина И.С.		
9.	Консультант Морозкина И.С.		
10.	Консультант Морозкина И.С.		