

Участок реконструкции автомобильной дороги по Московскому шоссе в г. Самаре

А.В. Филатова, К.О. Овчинников

Самарский государственный технический университет, г. Самара

Аннотация: Проблемы реконструкции транспортной инфраструктуры и дорожной сети на жилых территориях очень существенны. Транспорт непосредственно влияет на трудовую и культурно-бытовую активность населения, в значительной степени определяя технический и социальный прогресс общества. Транспортные магистрали и улично-дорожная сеть образуют каркас города, формируют его планировочную структуру. Гравитационные подпорные стены в поперечном сечении представляют из себя трапецию с основанием шириной 1.0 м и шириной верхней части 0.3 м. Длина секции угловых подпорных стен определена из условия размещения котлована для их сооружения, боковых проездов Московского шоссе и технической полосы для прокладки инженерных коммуникаций. Лицевая поверхность подпорных стен имеет кривизну $R=15.8$ м. аналогичную лицевой поверхности боковых стен путепроводов тоннельного типа. Рамные подпорные стены представляют из себя перевёрнутую П-образную раму. Лицевая поверхность подпорных стен, состоящей из сопряжённых радиальных кривых радиусов $R=15.8$ м. и $R=1.8$ м. Кривизна лицевых подпорных стен аналогична лицевой поверхности боковых стен путепроводов тоннельного типа.

Ключевые слова: проблемы автомобильного строительства, дороги, реконструкция, Курумоч, полоса, движение общественного транспорта, планирование, транспортная развязка.

Проблемы реконструкции транспортной инфраструктуры и дорожной сети на жилых территориях очень существенны. Транспорт непосредственно влияет на трудовую и культурно-бытовую активность населения, в значительной степени определяя технический и социальный прогресс общества. Транспортные магистрали и улично-дорожная сеть образуют каркас города, формируют его планировочную структуру.

Московское шоссе в г. Самара – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения. На разных участках проезжая часть обеспечивает движение по 4 – 6 полосам в обоих направлениях, обеспечивая транспортную связь между жилыми, промышленными районами и центром города, центрами планировочных районов. Магистраль также обеспечивает выход на автомобильные дороги межмуниципального и регионального

значения, на федеральную автомобильную дорогу М-5 «Урал» и международный аэропорт Курумоч.

Участок реконструкции Московского шоссе от проспекта Кирова до АЗС №115 «Роснефть» длиной 9.181 км является важным элементом транспортного обеспечения проведения чемпионата мира по футболу в городе Самаре в 2018 г[1].

Основными мероприятиями реконструкции являются создание:

- основной автомобильной дороги с отдельными проезжими частями;
- боковых проездов с выделенной полосой для движения общественного транспорта, полосой для доступа к прилегающей территории и с полосой для парковки транспортных средств;
- технических полос для прокладки инженерных коммуникаций;
- «зелёных» полос для высадки деревьев и кустарников;
- велосипедных дорожек и тротуаров.

В рамках реализации мероприятий, заложенных генеральным планом г. о. Самары, предусмотрено строительство транспортных развязок в двух уровнях на пересечениях Московского шоссе: 1) с проспектом Кирова и 2) с Ракитовским и Волжским шоссе[2-4].

Основными целями реконструкции транспортного узла являются:

- Сохранение памятника самолёту ИЛ-2М и объёмно-планировочного решения парадной площади;
 - Минимизация вмешательства в сложившуюся объёмно-пространственную композицию городской среды, перспективы проспекта Кирова;
 - Увеличение пропускной способности транспортного узла;
 - Снижение аварийности и тяжести ДТП, увеличение безопасности движения пешеходов;
 - Улучшение условий пешеходного движения по площади и улучшение условий проезда автотранспорта транспорта;
-

-Улучшение экологической обстановки.

В целях реализации вышеперечисленных задач запроектирована комбинированная транспортная развязка, включающая:

- строительство автодорожного путепровода тоннельного типа под всей парадной площадью для пропуска основного потока, движущегося по Московскому шоссе, - по прямой;

- строительство кольцевого транспортного пересечения в одном уровне (распределительное кольцо с двумя путепроводами) для пропуска второстепенного потока, движущегося по проспекту Кирова, - по кольцу.

Длина перекрытой части путепровода тоннельного типа 143.0 м, длина рамповых участков (в подпорных стенах) - 193 и 208 м[5-7].

В данном пересечении применена классическая схема транспортной развязки по типу распределительного кольца с двумя путепроводами. Основной поток, движущийся по Московскому шоссе, пересекает второстепенные магистрали - Ракитовское и Волжское шоссе - в нижнем уровне.

Пространство внутри кольцевого пересечения подлежит озеленению для повышения эстетической привлекательности транспортного сооружения.

На участке реконструкции Московское шоссе пересекают 3 второстепенные улицы и имеется 8 примыканий второстепенных улиц. Пересечения и примыкания выполнены в виде городских регулируемых перекрёстков.

Общими целями реконструкции пересечений и примыканий являются: увеличение безопасности движения, улучшение условий движения пешеходов, снижение аварийности и тяжести ДТП.

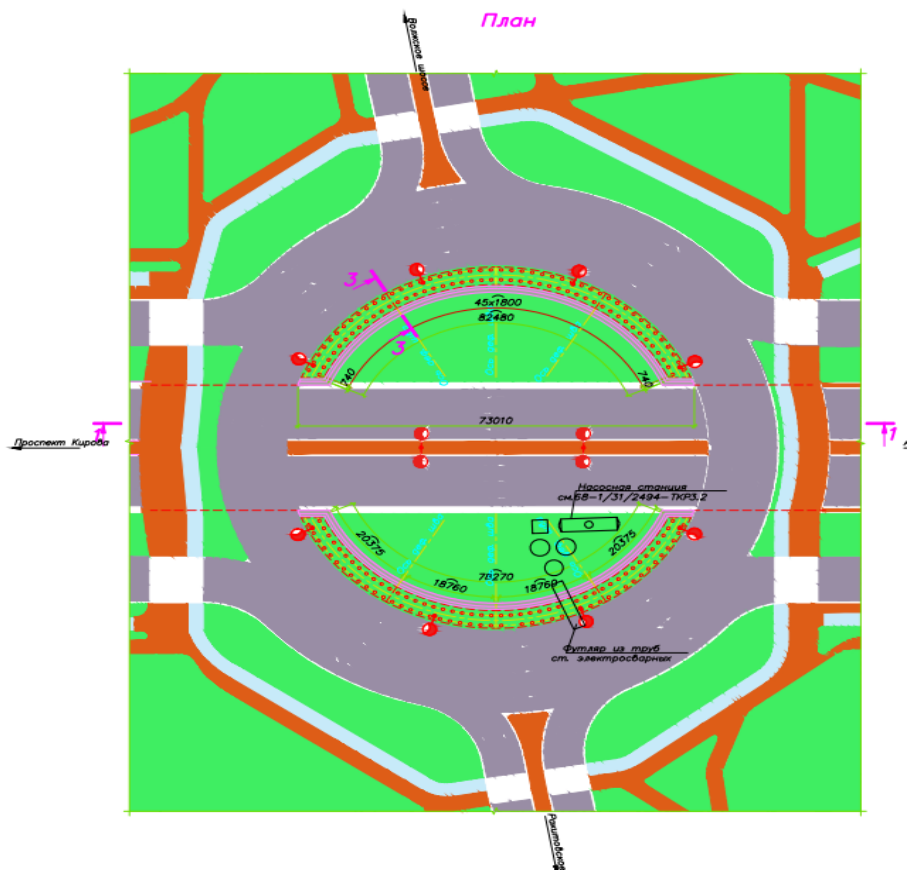


Рис.1.- Транспортная развязка на пересечении Московского шоссе с
Ракитовским и Волжским шоссе.

Общими методами достижения этих целей являются

- Канализирование транспортных потоков на подходах с образованием разделительных островков;
- Совмещение функций разделительных островков и островков безопасности пешеходных переходов;
- Назначение геометрических параметров элементов пересечения (радиусы входов и выходов), допускающих уменьшение скорости автомобильного потока[8-10].

Озеленение территории воспринимается как один из самых важных элементов реконструкции объекта и включает следующие мероприятия: высадка деревьев и кустарников, высадка живых изгородей вдоль тротуаров и велодорожек, высадка травяных газонов, высадка цветников.

Важным элементом озеленения является двойная живая изгородь из различных сортов кустарников на разделительной полосе основной проезжей части. Данный элемент несёт не только эстетическую нагрузку, но и ряд дополнительных функций таких как создание противоослепляющего экрана, дробление открытого пространства, занимаемого автомобильной дорогой на отдельные подпространства и использование демпфирующих свойств кустарника.

Сформирован новый облик главной городской улицы, при котором реализован приоритет движения общественному транспорту, создана непрерывная инфраструктура для пешеходного и велосипедного движения. Достигнуто увеличение безопасности движения, повышена пропускная способность наиболее загруженных узлов на пересечении Московского шоссе и проспекта Кирова, Ракитовского и Волжского шоссе. Уделено внимание повышению эстетических свойств главной городской улицы. Реализованы мероприятия, предусмотренные генеральным планом городского округа Самары. В геоморфологическом отношении зона проектирования расположена по средней и верхней частям самарского склона водораздела реки Волги и ее притоков Самары и Сок.

Рельеф по трассе носит полого - волнистый характер, абсолютные отметки изменяются от 155 м до 96 м, с локальными повышениями и понижениями поверхности. Максимальная отметка в районе ул. Ташкентской (154.30 м), минимальная - в районе Златоустовской улицы (96,00 м). Общий перепад высот составляет 58,3 м. В целом, рассматриваемая водораздельная поверхность имеет спокойный, участками увалистый, характер, осложнена ложбинами стока субмеридианального направления, тяготеющими непосредственно в долине реки Самары и, частично, к долине обширного оврага Орловский [10,11].

По характеру и степени увлажнения местность преимущественно относится к I типу.

Горизонт безнапорный. Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубинах 0.70-14.0 м (абсолютные отметки от 101.8м до 149.4м). Весьма неравномерная глубина расположения зеркала грунтовых вод обусловлена бессистемным локальным расположением источников их питания - утечек из подземных водонесущих сетей. Грунтовые воды приурочены к насыпным грунтам, к линзам и прослоям песков в суглинках и глинах нерасчлененного комплекса аллювиально-элювиально-делювиальных отложений (e,d, a T-N2) и в элювиальных отложениях поздней перми.

Питание водоносного горизонта осуществляется, в основном, за счет утечек из подземных водонесущих коммуникаций, а также за счет инфильтрации атмосферных осадков и сточных вод, разгрузка – подземным стоком в русло р. Самары (в юго-восточном направлении) и испарением.

В периоды обильного выпадения осадков и снеготаяния возможно сезонное повышение УГВ на 0.5-1.0м, летом и зимой – снижение на ту же величину. Рассматриваемый участок в целом подвержен неравномерному техногенному подтоплению.

Также в периоды обильного выпадения атмосферных осадков и снеготаяния вблизи поверхности земли возможно появление грунтовых вод типа «верховодка», приуроченного к насыпным грунтам, максимальное положение которых следует ожидать на глубинах 0,0-0,15м (абс. отм. 96,0-156,7м).

Тип и основные конструктивные решения искусственных сооружений транспортной развязки назначены на основании общего архитектурно-композиционного решения, разработанного для искусственных сооружений участка реконструкции Московского шоссе. Объемно-планировочные решения путепроводов тоннельного типа транспортной развязки на

пересечении улицы Московское шоссе и улиц Ракиотовское и Волжское шоссе повторяют решение путепровода тоннельного типа на пересечении Московского шоссе и проспекта Кирова.

Общность архитектурно-планировочных решений искусственных сооружений создаёт связность восприятия Московского шоссе, как основной автомобильной дороги выполняющей функции парадного въезда в город Самару.

Для соблюдения этих требований, характерных для строительства транспортных сооружений в городах, необходим выбор наиболее компактной конструкции, требующей минимальной строительной площадки.

Выбранная рамная конструкция позволяет минимизировать строительную площадку.

Для обеспечения автомобильного, велосипедного и пешеходного движения по кольцевой транспортной развязке и пропуска основной проезжей части Московского шоссе запроектированы два отдельных путепровода тоннельного типа.

Путепроводы тоннельного типа запроектированы в створе кольцевой проезжей части через основную проезжую часть Московского шоссе, проходящую в выемке.

В плане путепроводы расположены на кривой. Внутренний радиус путепроводов соответствует радиусу центрального островка круговой транспортной развязки и составляет $R=38.96$ м.

Внешний радиус путепроводов тоннельного типа различен и составляет:

Для путепровода №1 – $R=65.10$ м, для путепровода №2 – $R= 60.64$ м.

Различие внешних радиусов путепроводов обусловлено различной шириной сооружений, обусловленной различным количеством элементов проезжей части круговой развязки, расположенных на них.

Ширина сооружений составляет: Для путепровода №1 – 26.10 м, Для путепровода №2 – 21.68 м

Для кольцевой транспортной развязки путепроводы тоннельного типа обеспечивают следующие геометрические параметры: радиус центрального островка – 40,5 м; ширина проезжей части 11,0 м (2x5,5 м); 16,5 м (3x5,5 м); ширина краевой полосы безопасности – 0,5 м; ширина велосипедной дорожки – 3,0 м; ширина тротуара – 3,0 м;

На путепроводе №1 дополнительно расположена резервная полоса шириной 5.0 м для перспективного размещения на ней однопутного трамвайного пути.

В зоне размещения путепроводов тоннельного типа продольный профиль Московского шоссе является выпуклая кривая R 2500 м. Сооружения запроектированы на линейном уклоне 0.02 %, вписанном в кривую продольного профиля Московского шоссе.

Пролётная схема рамной конструкции путепроводов тоннельного типа назначена из условия расположения поперечного профиля основной проезжей части Московского шоссе. Габарит приближения конструкций под путепроводами – 2 (Г-12). Высотный габарит – 5.25 м. Разделительная полоса 3.0 м.

Длина рамповых участков путепроводов тоннельного типа:

Участок 1 –128.0 м, Участок 2 –208.26 м.

Продольный профиль Московского шоссе на участке 1 имеет следующие параметры: участок выпуклой кривой R=2500 м, участок линейного уклона 43 ‰, участок вогнутой кривой R=2500 м.

Продольный профиль Московского шоссе на участке 2 имеет следующие параметры: участок выпуклой кривой R=2500 м, участок вогнутой кривой R=3500 м

Городские путепроводы тоннельного типа располагаются на улице общегородского значения регулируемого движения - Московского шоссе в г. Самара и служит для пропуска транзитного транспортного потока. Над путепроводами располагается автодорожная транспортная развязка кольцевого типа Ракитовского и Волжского шоссе с Московским шоссе.

Габарит проезда подземной части – $2x(0,75+3x3,5+0,75)$ с разделительной полосой 3м. Полосы безопасности на подземной части приняты по 0,75м[10,11].

По всей длине сооружения предусмотрены 2 служебных прохода минимальной шириной 0,75м, фактическая ширина служебного прохода в подземной части сооружения составляет 1,1м, а на рампах - от 0,75 до 1,1м. Конструктивные решения подпорных стен кольцевой развязки тоннельного проезда и кольцевой части показаны на рис. 1, рис 2.

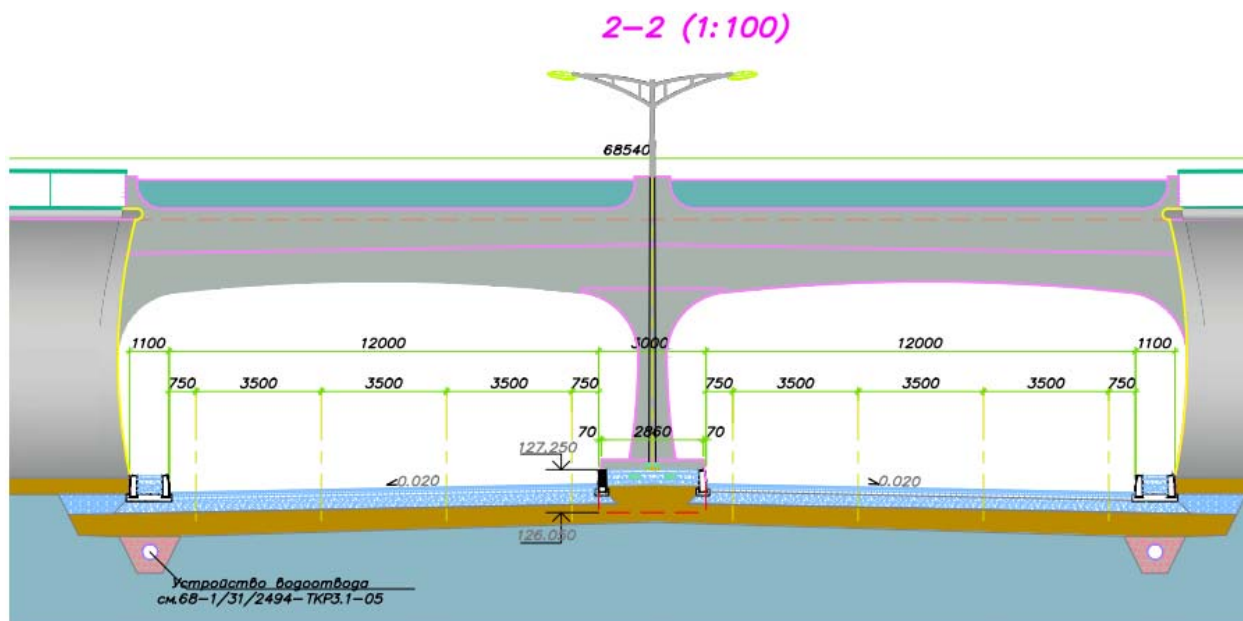


Рис 2. - Конструктивные решения подпорных стен кольцевой развязки (тоннельный проезд)

Со стороны разделительной полосы предусмотрены защитные полосы шириной 0,75м.

Высота размещения разделительной полосы над уровнем проезжей части на подземной части составляет 0,6м, на рампе – 0,25м, служебных проходов на всем протяжении – 0,4м.

Поперечный уклон проезжей части составляет 20%.

Длина путепроводов составляет 26.14м и 21.68м. В поперечном сечении сооружение представляет замкнутую железобетонную двухпролётную раму с опиранием средней части на колонны.

Габариты определены необходимостью пропуска бти полос движения и разделительной полосы 3,0м.

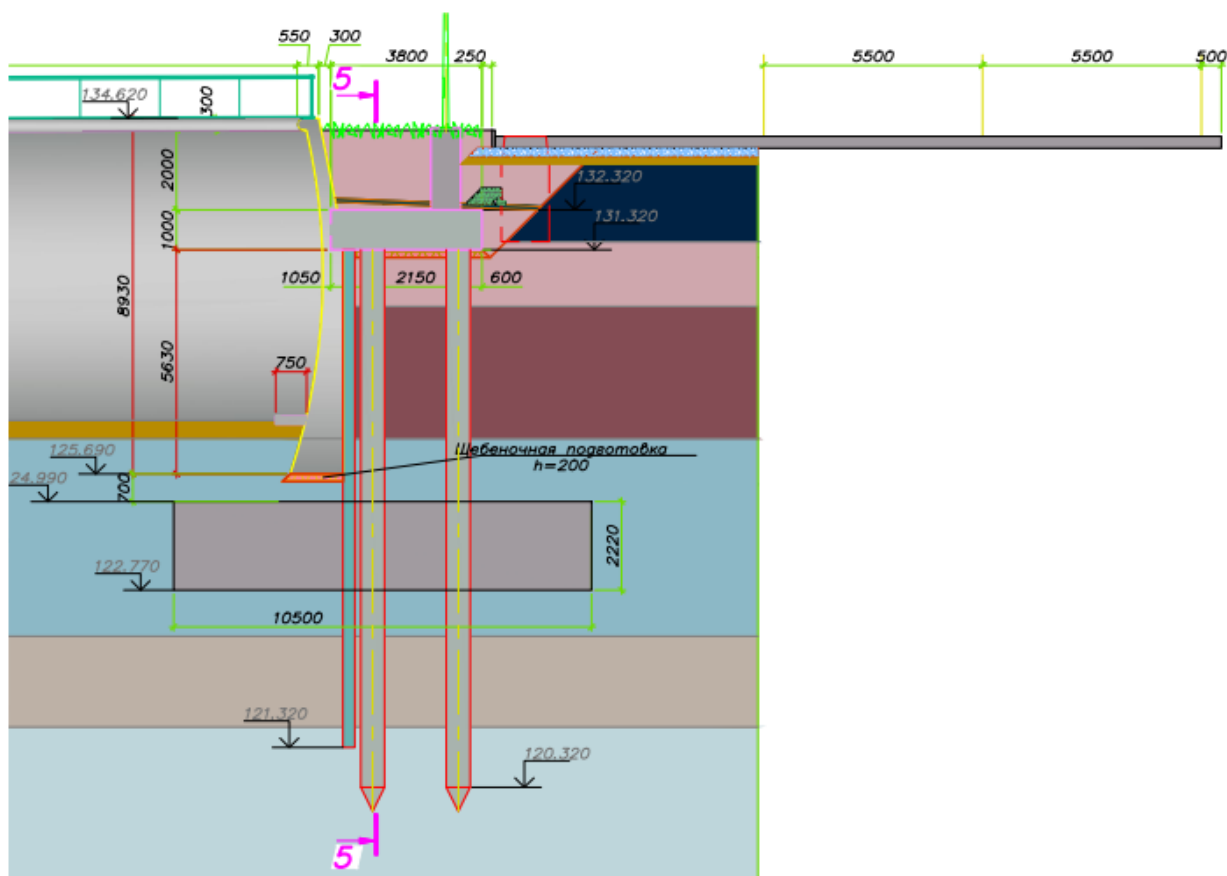


Рис 3.- Конструктивные решения подпорных стен кольцевой развязки (кольцевая часть)

Общая ширина рамы 31,87м. Максимальный пролёт (в свету) – 14,54м. Толщина элементов переменная, перекрытия 0,89-1,34м, лотка 1,0-1,27м,

стен 1,0-1,33м. В середине располагаются колонны с переменным сечением по высоте от 1,3х1,3м до 0,8х1,3м с шагом 2,9;3,0 и 3,4м.

Основанием служат:

- суглинки тяжелые пылеватые коричневые со щебнем, дресвой до 5% полутвердые слабоизвестковистые

- глины легкие пылеватые зеленовато-серые со щебнем, дресвой доломита, с прослоями доломитовой муки твердые

- щебенистые грунты серые с прослоями доломита с суглинистым заполнителем до 30%

Толщина стен ramпы переменная, при высоте от 4,0 до 8,0 м толщина в основании стены составляет не менее 1,0м, при меньшей высоте – не менее 0,8м. Толщина лотка составляет 1,0-1,2м и 0,8-1,0м соответственно.

Ширина ramпы по внешним граням составляет от 31,140м до 33,14м. Ширина участка в подпорных стенах уголкового типа составляет от 34,96м до 38,44м.

В основании ramпы залегают:

- суглинки тяжелые пылеватые коричневые со щебнем, дресвой до 5% полутвердые слабоизвестковистые

- щебенистые грунты серые с прослоями доломита с суглинистым заполнителем до 30%

- глины легкие пылеватые зеленовато-серые со щебнем, дресвой доломита, с прослоями доломитовой муки твердые[7-11].

Материалы конструкций подземной части и ramпы:

Бетон тяжёлый по ГОСТ 26633-91 класса по прочности на сжатие В35, марки по морозостойкости F300, по водонепроницаемости W8.

Арматура – арматурная сталь класса А-III (А400) марки 25Г2С и класса А-I .В зависимости от высоты подпорных стен ramповых участков предусмотрено три типа конструкции со следующими параметрами:

Таблица № 1

Конструктивные решения и параметры подпорных стен на участке №1

Тип	Наименование	Высота, м	Длина участка, м
Тип 1	Гравитационная	1.9	8.0
Тип 2	Угловая консольная	2.2 – 3.0	20.0
Тип 3	Рамная	3.7 – 9.0	100.0 (секции 5x20.0)

Таблица № 2

Конструктивные решения и параметры подпорных стен на участке №2

Тип	Наименование	Высота, м	Длина участка, м
Тип 1	Гравитационная	1.9	20.0
Тип 2	Угловая консольная	2.2 – 3.0	30.0 (секции 2x15.0)
Тип 3	Рамная	3.7 – 9.0	160.0 (секции 8x20.0)

Гравитационные подпорные стены в поперечном сечении представляют из себя трапецию с основанием шириной 1.0 м и шириной верхней части 0.3 м.

Длина секции угловых подпорных стен определилась из условия размещения котлована для их сооружения, боковых проездов Московского шоссе и технической полосы для прокладки инженерных коммуникаций.

Лицевая поверхность подпорных стен имеет кривизну $R=15.8$ м. аналогичную лицевой поверхности боковых стен путепроводов тоннельного типа. Рамные подпорные стены представляют из себя перевёрнутую П-образную раму. Лицевая поверхность подпорных стен, состоящей из сопряжённых радиальных кривых радиусов $R=15.8$ м. и $R=1.8$ м. Кривизна лицевых подпорных стен аналогична лицевой поверхности боковых стен путепроводов тоннельного типа.

Литература

1. Dormidontova T.V., Filatova A.V. Research of influence of quality of materials on a road marking of highways// Procedia Engineering, 2016. – V. 153. – 933 p.



2. Дормидонтова Т.В., Филатова А.В. Алгоритм корреляционно–регрессионного анализа В сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство сборник статей. под ред. М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, В.П. Попова//Самара: Изд-во СамГАСУ, – 131с.

3. Филатова А.В. Качество строительства автомобильных дорог в городе Самара В сборнике: Наука и образование в жизни современного общества сборник научных трудов по материалам Международной научно–практической конференции: в 12 частях//Самара: Издат-во СамГАСУ, – 2015. – 144с.

4. Бургонутдинов А.М., Дормидонтова Т.В., Погорельцева Ю.А., Толстиков А.Н., Филатова А.В., Юшков Б.С., Юшков В.С. Автомобильный транспорт и технический прогресс// Новосибирск, 2015. -26с.

5. Петренко Д.А., Субботин С.А. BIM-решения «ИндорСофт» для проектирования и эксплуатации автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 100-107. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.15.

6. Овчинников М.А., Вершков А.А. Проектирование развязок в программном комплексе «Топоматик Robur» // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 94-98. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.14. САПР и ГИС автомобильных дорог / № 2(5), 2015 .-96с.

7. Филатова А.В., Зайцев П.А. Понятие имиджа при подборе кадрового состава в организации при строительстве автодорог В сборнике: Управление развитием территорий на основе развития преобразующих инвестиций сборник научных статей Международной научно-технической конференции. Под редакцией В. В. Бондаренко, М. А. Таниной, И. А. Юрасова, В. А. Юдиной.// 2015. – 197с.

8. Филатова А.В., Зуев М.С. Причина образования колеи и их исследования В сборнике: Пути улучшения качества автомобильных дорог

Сборник статей. Под редакцией М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Т.В. Дормидонтовой // Самара: Изд-во СамГАСУ, 2015. – 202с.

9. Филатова А.В., Иванов И.С., Михайлов А.В., Мордяшов А.А. Мониторинг автомобильных дорог В сборнике: Пути улучшения качества автомобильных дорог Сборник статей. Под редакцией М.И. Бальзанникова, К.С. Галицкова, Т.В. Дормидонтовой // Самара: Изд-во СамГАСУ, 2015. – 206с.

10. Е.А. Шемшура К вопросу о применении строительных материалов в дорожно-транспортном комплексе // Инженерный вестник Дона, 2012, №4 (часть 1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1326

11. А.А. Веремеенко, Е.Г. Веремеенко Проблемы взаимодействия порта и автомобильного транспорта // Инженерный вестник Дона, 2013, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1692

12. Zentraleuropa / Europa Central / Centraal Europa: Autoatlas. - Moscow: Nauka, 2014. - 608 p

References

1. Dormidontova T.V., Filatova A.V. Procedia Engineering, 2016. V. 153. 933 p.
2. Dormidontova T.V., Filatova A.V. Stroitel'stvo sbornik statey. pod red. M.I. Bal'zannikova, K.S. Galitskova, V.P. Popova. Samara: Izd-vo SamGASU, 131p.
3. Filatova A.V. Samara: Izdat-vo SamGASU, 2015. 144 p.
4. Burgonutdinov A.M., Dormidontova T.V., Pogorel'tseva Yu.A., Tolstikov A.N., Filatova A.V., Yushkov B.S., Yushkov V.S. Avtomobil'nyy transport i tekhnicheskii progress. [Road transport and technological progress]. Novosibirsk, 2015. 26 p.
5. Petrenko D.A., Subbotin S.A. SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog. 2015. № 2(5). S. 100-107. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.15.



6. Ovchinnikov M.A., Vershkov A.A. SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog. 2015. № 2(5). P. 94-98. DOI: 10.17273.CADGIS.2015.2.14. SAPR i GIS avtomobil'nykh dorog .№ 2(5), 2015 . 96p.
7. Filatova A.V., Zaytsev P.A. Pod redaktsiyey V. V. Bondarenko, M. A. Taninoy, I. A. Yurasova, V. A. Yudinoy. 2015. 197p.
8. Filatova A.V., Zuev M.S. Pod redaktsiyey M.I. Bal'zannikova, K.S. Galitskova, T.V. Dormidontovoy. Samara: Izd-vo SamGASU, 2015. 202p.
9. Filatova A.V., Ivanov I.S., Mikhaylov A.V., Mordyashov A.A. Pod redaktsiyey M.I. Bal'zannikova, K.S. Galitskova, T.V. Dormidontovoy. Samara: Izdvo SamGASU, 2015. 206p.
10. E.A. Shemshura. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4 (part 1). URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1326
11. A.A. Veremeenko, E.G. Veremeenko . Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2013, №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1692
12. Zentraleuropa. Europa Sentral. Centraal Europa: Autoatlas. Moscow: Nauka, 2014. 608 p.