СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ 3
ВВЕДЕНИЕ 8
1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИТУАЦИИ 8
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ 11

Приложение №1
к муниципальному контракту № 23.309/
286/23 ИАС
от «08» 09 2023г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение научно-исследовательской работы
«Разработка мероприятий по повышению безопасности движения на участке концентрации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и ул. Оломоуцкой городского округа-город Волжский»

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Заказчик	Комитет благоустройства и дорожного хозяйства администрации городского округа – город Волжский Волгоградской области
2	Источник финансирования	Финансирование осуществляется за счет средств бюджета городского округа – город Волжский Волгоградской области в рамках приоритетной программы «Мероприятия по осуществлению дорожной деятельности, содержанию объектов внешнего благоустройства, обеспечению безопасности дорожного движения и организации транспортного обслуживания населения» на 2023-2025 год.
3	Цель работы	Повышение безопасности движения на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский.
4	Задачи работы	1. Обследование эксплуатационного состояния проезжей части городских дорог на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 2. Исследование движения автотранспорта и пешеходных потоков на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 3. Анализ уровня безопасности дорожного движения, статистики аварийности, причин и условий возникновения дорожно-транспортных происшествий на участках их концентрации на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 4. Разработка мероприятий по повышению безопасности движения на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 5. Разработка схем инженерного обустройства участков концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая го-

		родского округа – город Волжский.
6	Нормативно-техническая документация	1. ОДМ 218.6.015–20 15 Рекомендации по учету и анализу дорожно-транспортных происшествий на автомобильных дорогах Российской Федерации. 2. ОДМ 218.4.004-2009 Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог. 3. Свод правил СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (утв. приказом Минрегиона России от 28.12.2010 № 820). 4. Свод правил СП 34.13330.2012 «СНиП 2.05.02-85*. Автомобильные дороги». Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* (утв. Приказом Министерства регионального развитияРФ от 30 июня 2012 г. № 266). 5. ГОСТ Р 50597-2017 Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля. 6. ГОСТ Р 52766-2007 Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования. 7. ГОСТ Р 52767-2007.Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров. 6. ГОСТ 7.32-2017 Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. 9. ODM-218.4.005-2010 Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. 10. Иные нормативные правовые акты, нормативные технические документы, устанавливающие обязательные требования к выполнению работ.
7	Исходная информация, предоставляемая Заказчиком	1. Схемы территориального планирования – данные о размещении объектов местного значения (включая объекты транспортной инфраструктуры), данные о планируемом освоении прилегающих к обследуемым дорогам территорий. 2. Действующие документы транспортного планирования и проекты организации дорожного движения на участках концентрации ДТП. 3. Данные о планируемых мероприятиях в сфере развития транспортной инфраструктуры и обеспечения транспортного обслуживания населения. 4. Имеющиеся материалы инженерных изысканий, ре-

		зультаты обследований пассажиропотоков и параметров дорожного движения на участках концентрации ДТП. 5. Классификация и характеристика дорог, дорожных сооруженийна участках концентрации ДТП: *а*. технические параметры дорог (тип дорожного покрытия, ширина проезжей части, наличие разделительных полос, защитных полос, велосипедных полос и дорожек, тротуаров, ширина в красных линиях, продольные уклоны, наличие и характеристика искусственного освещения); *б*. наличие и характеристика дорожных подходов; *в*. расположение и характеристика пешеходных переходов. 6. Характеристика транспортной системы на участках концентрации ДТП: *а*. имеющиеся сведения по интенсивности дорожного движения, уровню загрузки дорог движением, скорости сообщения; *б*. общие данные по движению маршрутных транспортных средств**,** включающие в себя: схему маршрутов**,** вид транспорта**,** расположение остановочных пунктов; *в*. интенсивность и направление пешеходных потоков. 7. Сведения по организации дорожного движения: размещение и наименование ТСОДД (дорожные знаки и разметка, светофоры (паспорта светофорных объектов), дорожные и пешеходные ограждения, направляющие устройства, дорожные контроллеры, детекторы транспорта, островки безопасности, искусственное неровности). 8. Топосъемка или ортофотоплан (высокого разрешения) в масштабе 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000. 9. Имеющиеся данные о ДТП в динамике за период с 2019-2022г.г. *а*. общее количество ДТП, погибших, раненых; *б*. участки концентрации ДТП; *в*. анализ причин и условий, способствующих ДТП; *г*. распределение ДТП по видам; *д*. распределение ДТП по времени свершения: по месяцам, часам, суток; е. распределение ДТП по местам свершения: на перекрестках, наперегонах.
8	Содержание работы	Работа включает следующие этапы. 1. Обследование эксплуатационного состояния проезжей части городских дорог на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 2. Исследование движения автотранспорта и пешеходных потоков на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева,

		улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 3. Анализ уровня безопасности дорожного движения, статистике аварийности, причин и условий возникновения дорожно-транспортных происшествий на участках их концентрации на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 4. Формирование перечней инженерных решений по снижению аварийности на участках концентрации ДТП, в том числе, мероприятия по: – повышению технических характеристик дорог, в том числе посредством устранения условий, способствующих дорожно-транспортные происшествиям; – оптимизации светофорного регулирования, управлению светофорными объектами, включая адаптивное управление; – развитию придорожной инфраструктуры в целях обеспечения движения пешеходов, в том числе обустройству пешеходных переходов; – введение светофорного регулирования на участках дорог; – совершенствованию системы информационного обеспечения участников дорожного движения; – установлению скоростного режима движения транспортных средств на участках дорог; – обеспечению благоприятных условий для движения инвалидов и детей; – расстановке работающих в автоматическом режиме средств фото- и видеофиксации нарушений правил дорожного движения. 5. Обоснование эффективных мероприятий по повышению безопасности движения на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский на основе вариантной проработки инженерных решений. 6. Разработка схем инженерного обустройства участков концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский.
9	Результат работы	***Отчет,*** содержащий: 1. Результаты анализа существующей дорожно-транспортной ситуации на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. 2. Анализ уровня безопасности дорожного движения, статистики аварийности, причин и условий возникновения дорожно-транспортных происшествий на участках их концентрации на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая город-

		ского округа – город Волжский 3. Мероприятия по повышению безопасности движения на участках концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский. Схемы инженерного обустройства участков концентрации ДТП на проспекте им. Ленина, улице им. Генерала Карбышева, улице Оломоуцкая городского округа – город Волжский.
10	Общие требования к предоставлению материалов	Научно-технический отчет и приложения, указанные в п.13 Технического задания, оформляются в соответствии с ГОСТ 7.32- 2017. Проект КСОДД должен соответствовать требованиям Правил подготовки документации по организации дорожного движения (утв. Приказом Минтранса России от 30.07.2020 г. №274). Материалы необходимо предоставить в формате pdf и в dwg формате.
11	Порядок передачи исключительных прав от Исполнителя Заказчику	Исполнитель обязуется в течение 30 календарных дней после подписания акта сдачи-приемки Работ передать в собственность Заказчику в соответствии с Гражданским кодексом РФ исключительное право на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в рамках Контракта

Заказчик: и.о. председателя КБиДХ

_____ /М.А. Лаптенок/
(Ф.И.О.)

Исполнитель: зам. директора по учебной работе ИАиС ВолгГТУ

_____ /О.В. Бурлаченко/
(Ф.И.О.)

ВВЕДЕНИЕ

Отчет по разработке мероприятий по повышению безопасности движения на участках концентрации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и ул. Оломоуцкой, городского округа – город Волжский выполнен в соответствии с муниципальным контрактом № 23334351225923435010010001001000024 4 от 08.09.2023 года между Комитетом благоустройства и дорожного хозяйства администрации городского округа-город Волжский Волгоградской области и Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением « Волгоградский государственный технический университет».

Исходные данные для разработки мероприятий:

1. Исследовательские работы, проведенные ФГБОУ ВО ИАиС ВолгГТУ:

– полевые работы;

– камеральные работы, включающие обработку и анализ полевых результатов замеров и фотоматериалов;

Отчет выполнен в соответствии:

– Федеральный закон Российской Федерации от 10 декабря 1995 г. №196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».

– Постановление Совета Министров Правительства Российской Федерации от 23 октября 1993 г. № 1090 «О правилах дорожного движения».

– Приказ от 30 июля 2020 года № 274. Об утверждении Правил подготовки документации по организации дорожного движения.

– И другими нормативными актами РФ.

1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СИТУАЦИИ

Целью работы является повышение безопасности движения на участке концентрации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и ул. Оломоуцкой, городского округа – город Волжский, направленная на решение следующих задач:

– обеспечение безопасности дорожного движения;

– упорядочение и улучшение условий дорожного движения транспортных средств и пешеходов;

– организация пропуска прогнозируемого потока транспортных средств и пешеходов;

– повышение пропускной способности дорог и эффективности их использования;

– снижение экономических потерь при осуществлении дорожного движения транспортных средств и пешеходов;

– снижение негативного воздействия от автомобильного транспорта на окружающую среду.

Организация дорожного движения на участках концентрации ДТП, обеспечена при помощи вертикальной и горизонтальной разметок и других технических средств организации дорожного движения.

Участок концентрации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и ул. Оломоуцкой, расположен на границе между 23, 25 и 26 микрорайонами городского округа-город Волжский.

Ситуационная схема представлена на рисунке – 1.

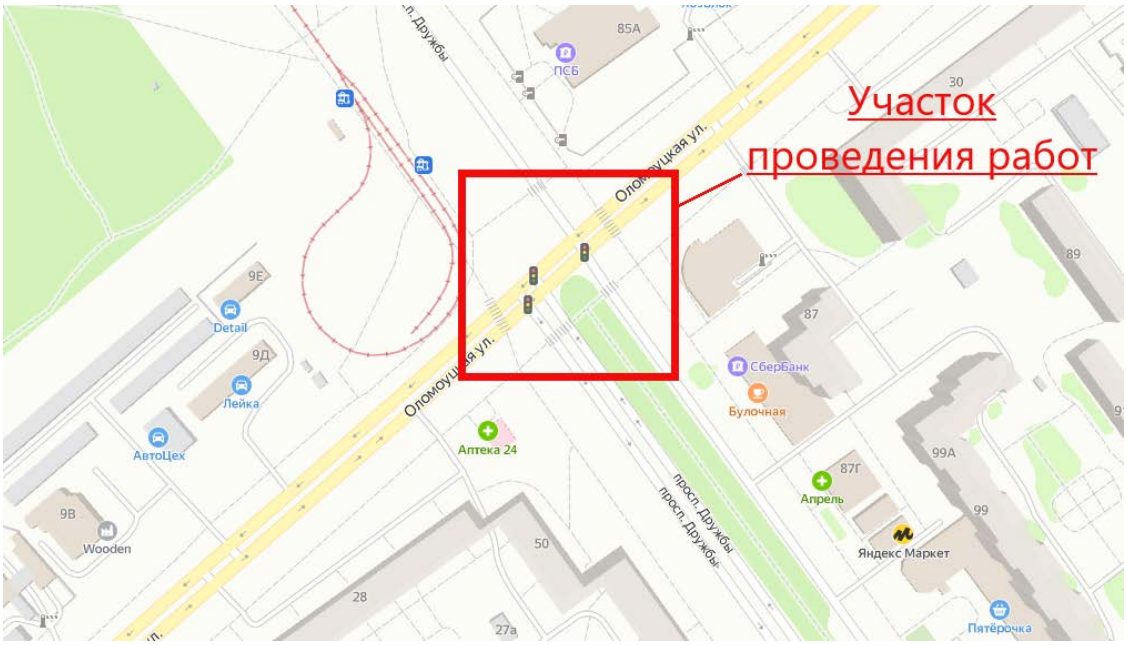


Рисунок 1 – Участок концентрации ДТП на перекрестке проспекта Дружбы и ул. Оломоуцкой

Визуально технико-эксплуатационное состояние дорожного покрытия находится в удовлетворительном состоянии.

Движение пешеходов осуществляется по тротуарам.

Визуально, на исследуемом участке, состояние технических средств организации дорожного движения – удовлетворительное.

Характеристика участка концентрации ДТП

– протяженность участка 556 м.;
– ширина проезжей части 15 м по основным магистралям, 8 м по дублерам;
– полос движения 4 по основным магистралям, 2 по дублерам;
– пешеходные переходы 5 шт.;
– вертикальная разметка;
– горизонтальная разметка;
– асфальтированные пешеходные дорожки с каждой стороны;
– оборудован парковочный карман с правой стороны, протяженностью 50 м.;

– освещение присутствует.

Дорожные знаки

Для дорожных знаков принят II типоразмер, согласно таблицы 1 ГОСТ Р 52289-2019. Поверхность знака выполняется из пленки тип А, на основании пункта 5.1.17 ГОСТ Р 52289-2019. Поверхность дорожных знаков на желтом фоне выполнить из пленки тип В (ГОСТ Р 52290, приложение Ж). В процессе эксплуатации знаки должны отвечать требованиям ГОСТ Р 50597.

Стойки дорожных знаков и фундаменты

Стойки и фундамент к знакам подобраны согласно «Типовые конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений серия 3.503.9-80. Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. таблица 3.305.9-80.1-17».

Фундамент под стойки дорожных знаков выполнен в графической части отчета. работы по устройству фундаментов дорожных знаков производить вручную. перед выполнением работ уточнить расположение подземных коммуникаций.

Дорожная разметка

Горизонтальная разметка, наносимая на усовершенствованное покрытие дорог и элементов дорожных сооружений, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51256 и ГОСТ Р 52289-2019. В процессе эксплуатации разметка должна отвечать требованиям ГОСТ Р 50597. Ширину разметки 1.1 принять 0,1м.

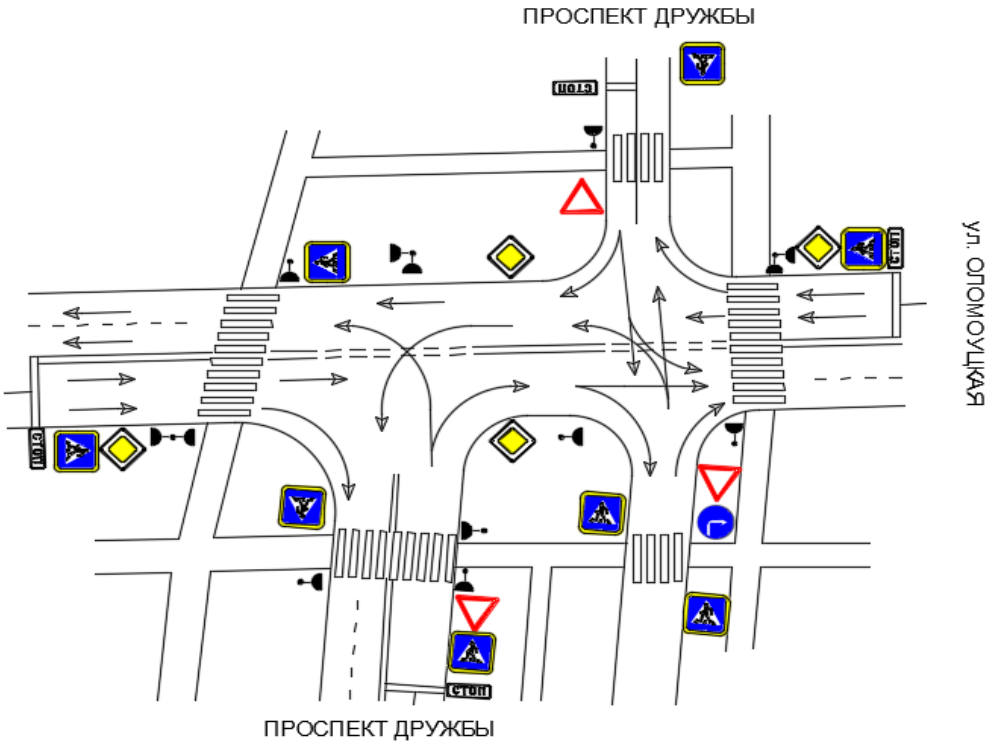


Рисунок 2 – Существующая схема организации дорожного движения на участке концен-

трации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и улицы Оломоуцкой

Таблица 1 – Условные обозначения (к рисунку 2)

2.1	Главная дорога	2.4	Уступите дорогу	СТОП 6.16	Стоп-линия
5.19.1	Пешеходный переход	5.15.2	Направление движения по полосе	4.1.2	Движение на право

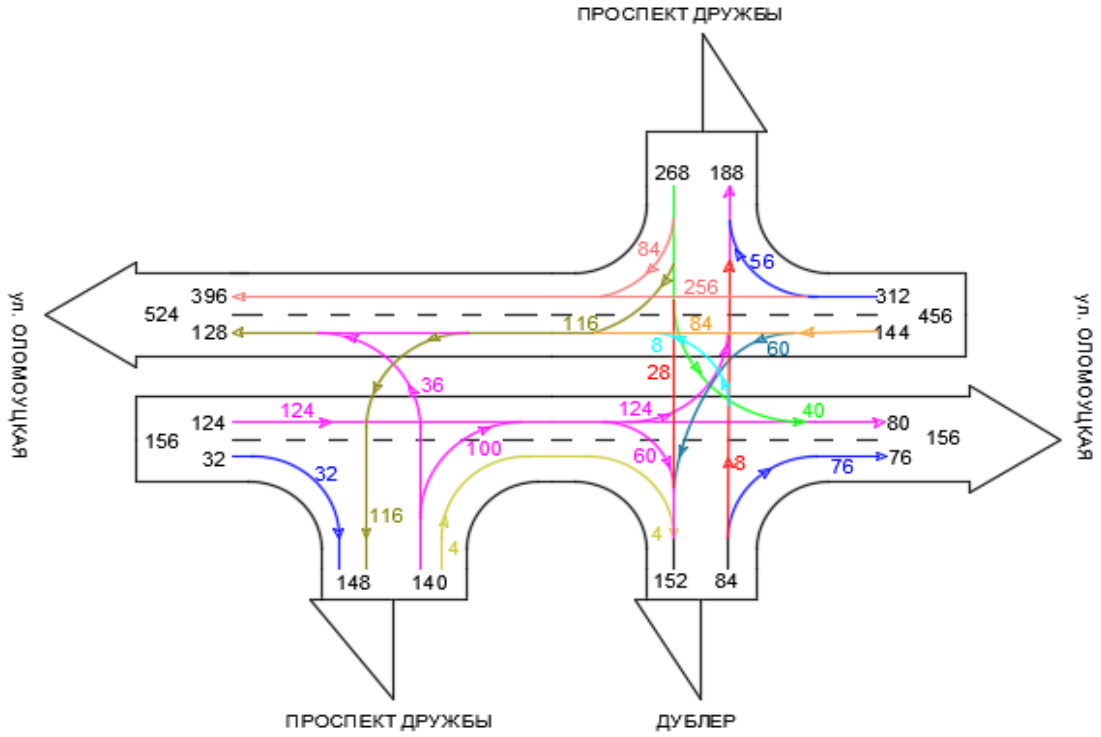


Рисунок – 3 Картограмма часовой интенсивности движения на пересечении проспекта Дружбы и улицы Оломоуцкой

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Моделирование дорожного движения – гибкий и мощный инструмент для создания реалистичных имитационных моделей и принятия наиболее эффективных решений при проектировании и оснащении дорог, позволяющая определить интенсивность конфликтования транспортных средств (ТС) при маневрах, слиянии и пересечении транспортных потоков на перекрестке при различной интенсивности движения. Все ТС находятся в геоинформационном пространстве, которое моделируется векторными слоями.

Пространственно-точная имитационная модель организации движения ТС разрабатывалось в соответствии с двумя основными принципами. Первый принцип состоит в том, что организации движения ТС построена на основе геоинформационной системы и содержит тематические слои наиболее важные для процесса движения ТС до и через перекресток. В качестве таких слоев были использованы элементы улично-дорожной сети города – сегменты

улиц, парковочные места на главных улицах, точки общественного тяготения на главных улицах.

Второй принцип состоит в том, что организации движения ТС разрабатывалась как агентноориентированная модель, которая позволяет моделировать передвижение каждого ТС.

Основным элементом модели является описание поведения объекта, то есть ТС и содержит правила, которые определяют для каждого объекта модели порядок движения к и от перекрестка, условия поиска парковочного места, покидание парковочного места и дальнейшее движение. Кроме того, правила определяют поведение ТС в случае возникновения транспортных пробок.

Длительность цикла регулирования на перекрестке следует определять с помощью выражения:

$$T_ц = \frac{1{,}5L + 5}{1 - Y}, \quad (1)$$

где $T_ц$–длительность цикла регулирования, с; L–суммарное потерянное время на перекрестке, с; Y–суммарный фазовый коэффициент, характеризующий загрузку перекрестка.

$$L = \sum_{i=1}^{n} t_{np_i}, \quad (2)$$

где n–число фаз регулирования; t_{np_i} –длительность промежуточного такта i-й фазы регулирования, с.

$$Y = \sum_{i=1}^{n} y_i, \quad (3)$$

где n–число фаз регулирования; y_i–фазовый коэффициент i-й фазы регулирования, равный:

$$y_i = max\{y_{ij}\}, \quad (4)$$

где y_{ij}–фазовый коэффициент i-й фазы j-го подхода к перекрестку, равный:

$$y_{ij} = \frac{N_{ij}}{M_{н_j}}, \quad (5)$$

где N_{ij}–интенсивность движения транспортного потока i-й фазы j-го подхода к перекрестку, ед/ч; $M_{н_j}$ –поток насыщения j-го подхода к перекрестку ед/ч.

Для определения значения N_{ij} следует воспользоваться выражением:

$$N_{ij} = \sum N_{ijb}, \quad (6)$$

где N_{ijk}–интенсивность движения транспортного потока i-й фазы j-го подхода к перекрестку b- го направления движения на перекрестке, ед/ч.

Поток насыщения $M_{н_j}$ определяется с помощью выражения:

$$M_{н_j} = \sum M_{н_{jk}}, \quad (7)$$

где $M_{н\,jk}$ –поток насыщения *j*-го подхода к перекрестку k-й полосы движения, ед/ч.

Если полученная в результате расчета длительность цикла перекрестка составляет значение меньше 25 с, то ее следует округлять до 25 с. Длительности цикла большие 120 с недопустимы по практическим соображениям, так как водители при продолжительном ожидании разрешающего сигнала могут принять светофор за неисправный и начать движение.

Таким образом, практическая величина длительности цикла лежит в пределах $25 \le T_{ц} \le 120c$.

Минимальное время горения разрешающего сигнала светофора для пешеходов $t_{пеш}$, с, рассчитывают по формуле

$$t_{пеш} = \frac{B}{V_{п}} + 5 \quad , \tag{8}$$

где B – ширина проезжей части, м; $V_{п}$ – расчетная скорость движения пешехода по СП 396.1325800, равная 1,17 м/с. Допускается использовать $V_{п}$ – 1,3 м/с – до перерасчета цикла светофорного регулирования, равное 0,7-0,9 м/с (по ГОСТ Р 59432) – в случаях расположения пешеходных переходов на дорогах у объектов притяжения маломобильных групп населения.

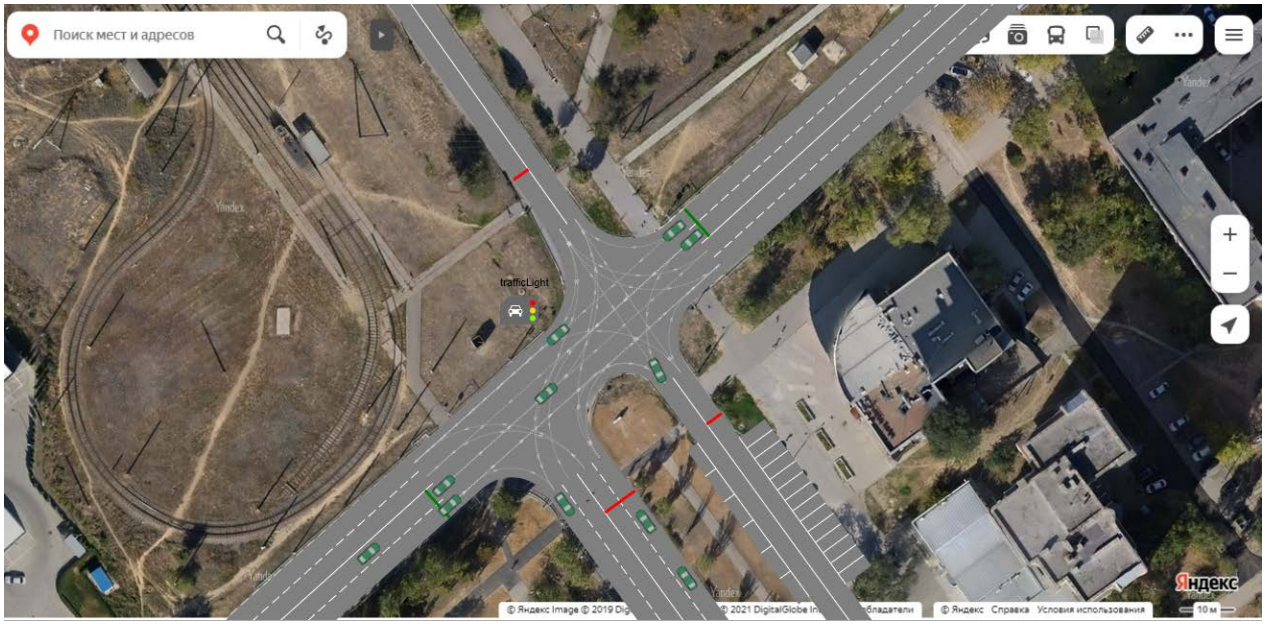


Рисунок 4 – Наложение фактического режима движения на перекресток в имитационной модели

С помощью программного комплекса была проведена имитация дорожного движения на перекрестке и проведена оптимизация работы длительности цикла регулирования в зависимости от пропускной способности перекрестка и скорости проезда ТС через него. Результаты оптимизации представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимизация работы фаз светофора.

Пропускная способность перекрестка авт./час	Среднее время проезда перекрестка, сек.	1 фаза, сек	2 фаза, сек	Время цикла, сек (1фаза + 2 фаза + 2Ж)
982	47,25	55	20	81
1001	43,05	40	20	66
1001	49,13	17	17	40
1014	48,48	30	25	61
1034	48,96	40	25	71
1046	52,26	35	25	66
1050	52,46	30	30	66
1066	51,53	25	20	46
1070	48,84	25	25	56
1071	51,14	20	20	46
1096	46,87	38	38	82

Из полученных данных оптимизации видно, что для проезда перекрестка ТС в зависимости от минимального времени проезда фазы, регулирования должны составлять 40 и 20 секунд соответственно, однако при этом уменьшается пропускная способность пересечения. При максимальной пропускной способности пересечения фазы регулирования должны составлять по 38 секунд каждая и скорость проезда перекрестка будет составлять 46,87 сек. Общий цикл светофорного регулирования при этом $T_ц$ будет равен 82 сек.

Имитационная модель фактического движения на перекрестке представлена в прилагаемом видео файле (Фактическая модель.mp4).

Рекомендуемая схема организации дорожного движения представлена на рисунке 5, результаты оптимизации представлены в таблице 4.

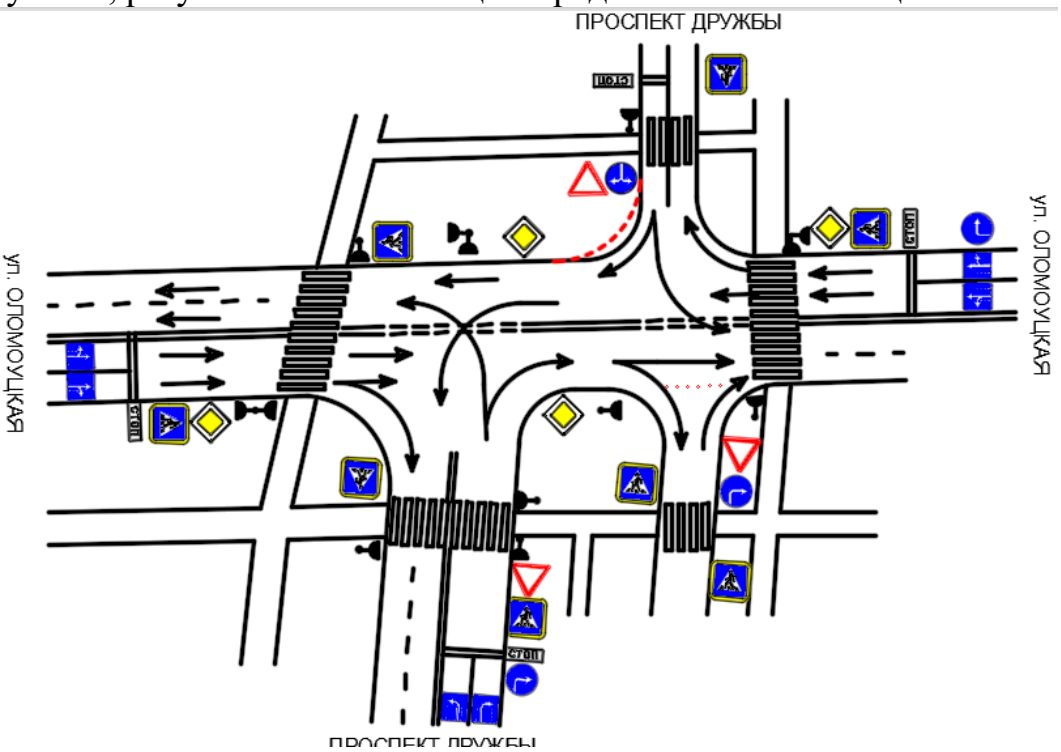


Рисунок 5 – Рекомендуемая схема организации дорожного движения на участке концентрации ДТП на пересечении проспекта Дружбы и улицы Оломоуцкой

Таблица 3 – Спецификация

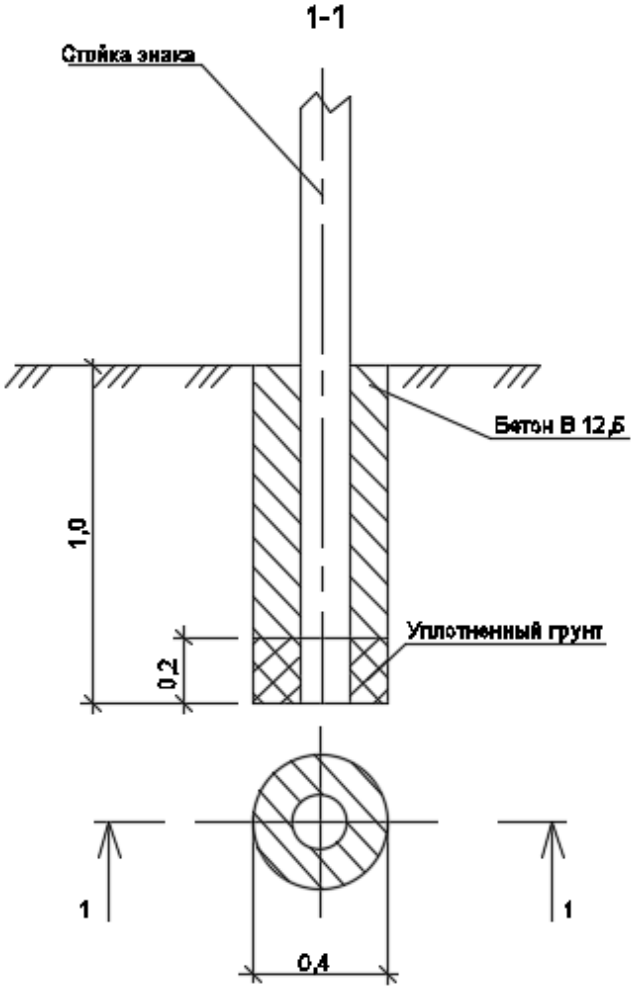
Поз	Обозначение	Наименование		Кол-во	Масса ед./кг	Примечание
Устройства дорожные						
Элементы технических средств организации дорожного движения						
	1. Дорожные знаки					
1	ГОСТ Р 52290-2004 (II типораз-мер)	2.4 Уступите дорогу		3		
2		4.1.2 Движение на право		3		
3		4.1.6 Движение направо и налево		1		
4		5.19.1 Пешеходный переход		4		(на желтом фоне)
5		5.19.2 Пешеходный переход		4		(на желтом фоне)
6		6.16 Стоп-линия		4		
7		2.1 Главная дорога		4		
Другие изделия						
2. Стойки под дорожные знаки						
8	ГОСТ 8732-78	Стойки оцинкованные	Труба Ø 0,076; L=4м	7		Для одного знака на стойке
9			Труба Ø 0,076; L=5м	5		Для двух знаков на стойке
10		Тросовое крепление над проезжей частью				Два знака на одном поперечнике
3. Устройство дорожной разметки						
11	ГОСТ Р 51256-2018	Краска дорожная белая	1.1	7,1		$м^2$
12			1.3	71,8		$м^2$
13			1.5	11,23		$м^2$
14			1.14.1	51,2		$м^2$
15		Краска дорожная белая	1.14.1	51,2		$м^2$
4. Хомуты и крепления						
16		Хомут под стойку (Ø 0,076)		40		шт
Материалы						
17	ГОСТ 7473-2010	Бетон кл. В 12,5		12,12		$м^3$

Таблица 4 – Оптимизация работы фаз светофора.

Пропускная способность перекрестка авт./час	Среднее время проезда перекрестка, сек.	1 фаза, сек	2 фаза, сек	Время цикла, сек (1фаза + 2 фаза + 2Ж)
933	45,80	56	17	79
971	66,75	40	25	71
978	49,6	40	20	66
989	52,94	35	25	66
1000	49,45	17	17	40
1006	44,59	25	17	48
1020	53,45	30	25	61
1024	57,50	38	38	82
1038	49,45	20	20	46
1046	49,36	25	25	56
1068	45,47	30	30	66

Из полученных данных оптимизации видно, что для проезда перекрестка ТС в зависимости от минимального времени проезда, фазы регулирования должны составлять 25 и 17 секунд соответственно, однако при этом уменьшается пропускная способность пересечения. При максимальной пропускной способности пересечения фазы регулирования должны составлять по 30 секунд каждая и скорость проезда перекрестка будет составлять 45,77 сек. Общий цикл светофорного регулирования при этом $T_{ц}$ будет равен 46 сек.

Имитационная модель фактического движения на перекрестке представлена в прилагаемом видео файле (Рекомендуемая модель.mp4).

ФУНДАМЕНТ ПОД СТОЙКИ ДОРОЖНЫХ ЗНАКОВ

Стационарного типа (М1:20)