

Методическое обоснование разделения транспортных и пешеходных потоков на регулируемых перекрестках



А. С. Кашталинский,
канд. техн. наук, доцент
Высшей школы транспор-
та Института машино-
строения, материалов
и транспорта Санкт-
Петербургского политех-
нического университета
Петра Великого (СПбПУ)



Е. О. Кулабухова,
магистр Высшей школы
транспорта Института
машиностроения,
материалов и транспорта
СПбПУ,



Д. В. Липаткин,
научный сотрудник
лаборатории матема-
тического моделирования
функционально-простран-
ственного развития
городов Института
проблем региональной
экономики РАН

Наезды на пешеходов составляют до 40 % в общем количестве дорожно-транспортных происшествий в городах. Определенная доля в этой статистике происходит на пешеходных переходах, расположенных на регулируемых перекрестках. Важным условием исключения аварийности в таких случаях является принятие решения о разделении транспортных и пешеходных потоков или же отклонение такого варианта.

Применение фаз светофорного регулирования с конфликтом транспорта и пешеходов в соответствии п. 1.3 Правил дорожного движения РФ и использование выделенных пешеходных фаз (ВПФ), при которых движение транспорта на перекрестке останавливается полностью, являются противоположными вариантами организации дорожного движения на регулируемых перекрестках.

Объективно обоснованное с точки зрения безопасности решение о выборе одного из указанных вариантов позволяет исключить ухудшение транспортной ситуации в части роста показателей заторовых явлений и избежать серьезного роста потерь времени как для водителей и пассажиров транспорта, так и для пешеходов. С другой стороны, необоснованное решение может привести к опосредованному снижению безопасности движения по причине увеличения доли нарушений запрещающего сигнала пешеходами вследствие превышения времени терпеливого ожидания ими разрешающего сигнала, что подтверждается в [1–4] и опытом авторов по реализации мероприятий по разделению транспортных и пешеходных потоков на регулируемых перекрестках Санкт-Петербурга.

В работе [5] подчеркивается, что вопрос применения совмещенных фаз, когда движение пешеходных и поворачивающих транспортных потоков осуществляется с конфликтом в целях повышения пропускной способности перекрестков, остается актуальным. Здесь же указано, что в отчете Национальной администра-

ции безопасности дорожного движения США отмечается рост количества наездов на пешеходов из-за такой организации дорожного движения на 14 %.

При этом в современной практике по организации дорожного движения отсутствует методика, предусматривающая объективное обоснование для выбора варианта организации светофорных фаз и порядка движения пешеходов на регулируемых перекрестках. Это приводит в каждом конкретном случае к тому, что соответствующие решения принимаются специалистами на основании субъективных выводов, построенных на имеющемся личном опыте и требующих дополнительных обоснований.

Проведение всестороннего анализа аварийности с участием пешеходов на регулируемых перекрестках в городах и разработка на его основе вышеназванной методики позволит сократить уровень субъективизма при принятии решения о разделении транспортных и пешеходных потоков, а также обеспечит обоснование граничных условий, при выполнении которых такое разделение следует производить в обязательном порядке с точки зрения обеспечения безопасности дорожного движения.

Условия использования совмещенной фазы на регулируемом перекрестке

Решение о возможности использования совмещенной фазы, в которой допускается наличие конфликта транспорта и пешеходов, принимается на основании выполнения условий, изложенных

в п. 7.2.6 «ГОСТ Р 52289–2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»: «При светофорном регулировании в одной фазе светофорного цикла допускается движение пешеходов и поворачивающих транспортных средств (пересекающих направление движения пешеходов) при одновременном выполнении следующих условий:

- суммарная интенсивность транспортных средств, поворачивающих в одно направление, не более 120 ед./ч, а интенсивность движения пешеходов не более 600 пеш./ч.¹

- применение информационных световых секций по 7.4.12 для предупреждения водителей о возможном движении пешеходов по пешеходному переходу, на который он поворачивает с режимом бело-лунного мигания с частотой по 7.5.3.».

При этом в указанных формулировках не представлен период времени, в течение которого должны определяться искомые характеристики дорожного движения. Кроме того, авторам неизвестно об имеющемся обосновании граничных значений интенсивности движения пешеходов и транспорта, при которых допускается использование конфликта транспорта и пешеходов в одной фазе, также отсутствуют соответствующие научные или учебные материалы.

В то же время интенсивность движения как транспорта, так и пешеходов в городах носит динамический характер и может существенно изменяться в течение суток, достигая максимальных значений в часы пик [6]. То есть могут наблюдаться периоды как удовлетворяющие условиям использования совмещенных фаз, так и превышающие граничные значения. Следовательно, выбор периодов для измерения значений интенсивности остается исключительно на усмотрение специалиста по организации дорожного движения.

Таким образом, отсутствие сформированной методики и точных граничных условий в формулировке п. 7.2.6 ГОСТ Р

52289–2019 вносят существенную долю субъективизма в процесс принятия решений о разделении транспортных и пешеходных потоков на регулируемых перекрестках.

Обзор исследований поведения пешеходов и водителей на пешеходных переходах

В работе [7] допускается возможность применения на практике совмещенной фазы при условии, что интенсивность пешеходного движения по переходу в одном, наиболее загруженном направлении, — менее 900 чел./ч или интенсивность транспортного потока, пересекающего пешеходный переход в обоих направлениях, — менее 350 авт./ч. Указанные значения в 1,5 раза превышают действующие нормативные значения интенсивностей по п. 7.2.6 ГОСТ Р 52289–2019, при которых допускается применение совмещенных фаз.

В обзорной статье отечественных исследователей [8] подчеркивается:

- опыт применения выделенных пешеходных фаз неоднозначен;
- устройство ВПФ оправданно в условиях плотной улично-дорожной сети с небольшими расстояниями между перекрестками в сочетании с низкоинтенсивными поворотными потоками;
- применение ВПФ эффективно при сочетании высоких интенсивностей движения транспорта и пешеходов и отсутствии требований по ограничению длины очередей транспортных средств;
- условия эффективного применения ВПФ, а также допустимые значения интенсивности конфликтных транспортных и пешеходных направлений движения требуют уточнений, основанных на специальных исследованиях, актуальность которых очевидна;

- для разработки методических рекомендаций по применению ВПФ необходимы исследования, охватывающие широкий диапазон значений интенсивности движения транспорта и пешеходов.

В исследовании американских ученых приведен широкий перечень рекомендаций по применению ВПФ [2, 3]:

- количество наездов на пешеходов и конфликтов увеличивается с увеличением расстояния перехода;
- использование ВПФ на перекрестках сокращает аварийность с участием пешеходов;
- ДТП с участием пешеходов на перекрестках с ВПФ имеют более тяжелые последствия;

- введение ВПФ рекомендуется только при условии высокой степени соблюдения требований сигналов светофора со стороны пешеходов, отмечается, что в среднем до 15% пешеходов их нарушают;

- рекомендуется использовать ВПФ только в следующих условиях: высокая скорость движения, большая протяженность пешеходных переходов и малое количество пешеходов;

- не следует рассматривать ВПФ для использования на перекрестках с низкой скоростью движения, короткими пешеходными переходами и большим количеством пешеходов.

В исследовании [1] установлено, что взаимодействие между транспортными средствами и пешеходами связано с соблюдением требований и, несмотря на то, что применение выделенной пешеходной фазы в целом приводит к меньшему количеству наездов транспортных средств на пешеходов, они влекут более серьезные последствия. Также исследование показало, что для объяснения поведения водителя, уступающего дорогу, статистически значимыми оказались шесть факторов: пол, стадия перехода, количество переходящих пешеходов в группе, наличие у пешеходов багажа, использование мобильных устройств и жест рукой. При этом вероятность того, что водитель уступит дорогу пешеходу увеличивается в случае, если пешеходы переходят группой, несут багаж, не пользуются мобильными телефонами или показывают жест рукой. Кроме того, с большей вероятностью водители уступают пешеходам-мужчинам.

Как видно из представленного обзора, разделение транспортных и пешеходных потоков на регулируемых перекрестках посредством ВПФ носит неоднозначный характер, а формализация условий ее применения на перекрестках является достаточно нетривиальной, объемной и актуальной задачей.

Особенности назначения параметров светофорного цикла для регулируемых перекрестков при наличии движения пешеходов

Определение параметров светофорного цикла для регулируемых перекрестков при наличии на нем пешеходных направлений движения в общем случае производится в следующем порядке² [6, 7]:

² ОДМ 218.6.003–2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах. М.: ИНФОРМАВТОДОР, 2014. 50 с.

¹ Приказом Росстандарта от 25.12.2024 № 2000-ст утверждено изменение к ГОСТ Р 52289–2019 [9], которое вступает в силу с 01.01.2026 с правом досрочного применения, в соответствии с которым по п. 7.2.6 в одной фазе светофорного цикла также допускается движение пешеходов и поворачивающих транспортных средств, если, в том числе, «суммарная интенсивность транспортных средств, поворачивающих в одно направление, не более 600 ед./ч, а интенсивность движения пешеходов не более 150 пеш./ч».

Определение минимальной длительности разрешающего сигнала для движения пешеходов по условиям обеспечения перехода проезжей части с расчетной скоростью движения.

Расчет пешеходного времени осуществляется по формуле

$$t_n = \frac{B}{V_n} + 5, \quad (1)$$

где B — ширина проезжей части, на которой организован пешеходный переход, м;

V_n — расчетная скорость движения пешехода, м/с.

Расчет минимальной длительности переходных интервалов по условиям безопасного завершения проезда перекрестка водителями и перехода проезжей части пешеходами осуществляется по методике¹.

3. Расчет длительности разрешающего сигнала основных тактов по транспортной нагрузке осуществляется на основании отношения расчетных величин фазовых коэффициентов к величине суммарного фазового коэффициента по методике из [10].

В соответствии со значениями интенсивности движения проводится расчет фазовых коэффициентов, которые необходимы для определения длительности основных тактов и цикла регулирования. Их определяют для каждого из направлений движения на пересечении в данной фазе регулирования и по наибольшему из них в каждой фазе определяется длительность разрешающего сигнала в соответствующей фазе. Далее на основании расчета фазовых коэффициентов определяется длительность цикла по формуле

$$C = \frac{1,5L+5}{1-\sum y_i}, \quad (2)$$

где L — потерянное время в цикле, с;

$\sum y_i$ — сумма фазовых коэффициентов;

i — порядковый номер фазы.

4. Полученные расчетные значения длительности фаз по транспортной нагрузке и пешеходному времени сравниваются друг с другом. Если длительность разрешающего сигнала по пешеходному времени оказывается больше, чем длительность по транспортной нагрузке, длительность фаз корректируется по методике, представленной Ю. Д. Шелковым [6] с использованием формулы, которая позволяет восстановить равномерную за-

грузку в фазах после принудительного увеличения длительности одной из них:

$$T_{ц}^* = \frac{B}{2A} + \sqrt{\frac{B^2}{4A^2} - \frac{C}{A}}, \quad (3)$$

где $B = 2,5T_n - T_n J_n + T_0^* + 5$;

$C = (T_n + T_0^*)(1,5T_n + 5)$;

$A = 1 - J_n$;

T_n — суммарная длительность всех переходных интервалов в цикле, с;

J_n — сумма расчетных фазовых коэффициентов для фаз, основные такты которых не уточнялись по условиям пешеходного времени;

T_0^* — суммарная длительность основных тактов, уточненных по пешеходному времени, с.

Формула (2) используется также и для определения длительности цикла при введении в него выделенной пешеходной фазы, которая предусматривает полное исключение конфликта транспорта и пешеходов на всех имеющихся на перекрестке переходах.

Таким образом, имеющиеся методики, представленные² в [6, 7], позволяющие в полной мере объективно определить расчетные параметры светофорного цикла для регулируемых перекрестков с пешеходным движением.

Вместе с тем описанная методика использовалась для определения расчетным способом критических значений суммарного фазового коэффициента, при которых использование ВПФ в сочетании с ограничением на длительность цикла светофорного регулирования приведет к перегрузке транспортного узла и соответствующим негативным последствиям.

Предпосылки обоснования применения совмещенной фазы

Возможность рационального разделения транспортных и пешеходных потоков в фазах светофорного регулирования во многом зависит от ширины проезжей части: чем она больше, тем больше времени необходимо пешеходам для ее перехода. При использовании ВПФ движение транспорта на всем перекрестке будет остановлено на соответствующий промежуток времени, что приводит к увеличению потерянного времени (времени, в течение которого перекресток не выполняет работу по пропуску транспорта) и, как следствие, к сокращению пропускной способности транспортного узла.

В общем случае при введении ВПФ для исключения явлений транспортной

перегрузки перекрестка необходимо существенно увеличивать длительность цикла регулирования, что является вынужденной мерой. Вместе с тем для пешеходов увеличивается время ожидания разрешающего сигнала светофора. Чтобы сократить увеличивающееся время в пути, участники дорожного движения, как пешеходы, так и водители, часто прибегают к нарушению правил дорожного движения, что повышает риск возникновения ДТП.

Следует отметить, что по соображениям безопасности в соответствии с [6] считается, что длительность цикла больше 120 с является критической по условиям времени ожидания пешеходов и водителей. Исследования [3] и практика по организации дорожного движения в Санкт-Петербурге показывают, что доля нарушений разрешающего сигнала зависит не только от длительности запрещающего сигнала, но и от уровня загрузки транспортных направлений: чем он выше, тем проблематичнее перейти дорогу на запрещающий сигнал, отсутствует необходимый безопасный интервал между автомобилями. Исходя из этого, в современной практике организации дорожного движения в крупных городах применяются циклы светофорного регулирования больше 150 с и в редких случаях — даже больше 180 с.

С учетом изложенного для расчета выбраны указанные психологические границы значения длительности цикла, используемые в практике: 120, 150 и 180 с.

Для выявления условий, при которых возможно рациональное разделение транспортных и пешеходных потоков, не приводящее к перегрузке перекрестка, и, как следствие, к серьезным потерям времени, возникновению транспортных заторов, представляется целесообразным построение графика зависимости критического значения суммарного фазового коэффициента от длительности пешеходной фазы, рассчитанных по формулам (2) и (3), при которых перекресток не будет перегружен (рис. 1).

В общем случае для исключения возникновения явлений перегрузки перекрестков (при ограничении длительности цикла регулирования не более 120 с) введение ВПФ допустимо при максимальном суммарном фазовом коэффициенте не более 0,4–0,6 в зависимости от длительности вводимой пешеходной фазы. В ином случае введение выделенной пешеходной фазы потребует для исключения чрезмерной перегрузки

¹ ОДМ 218.6.003–2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах.

² ОДМ 218.6.003–2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах.

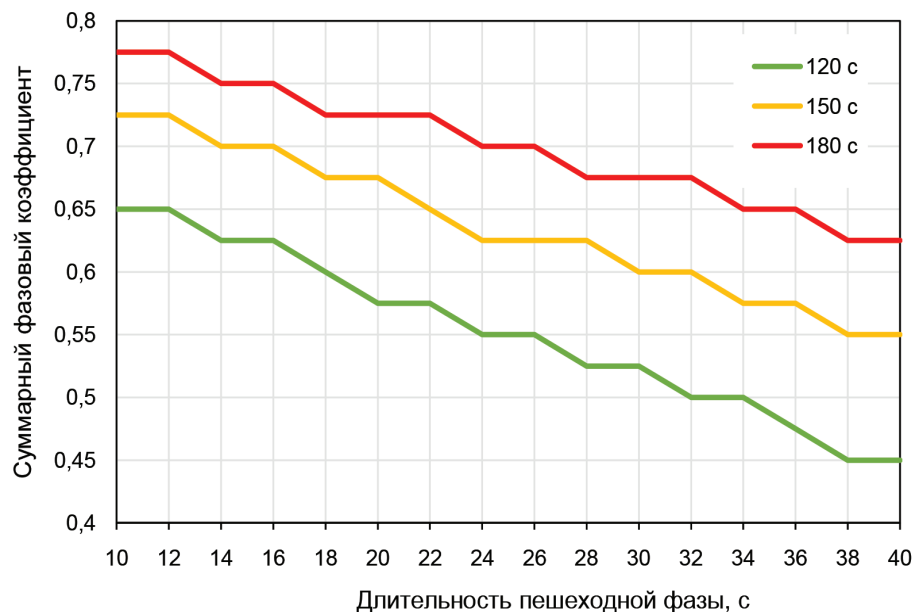


Рис. 1. Критические значения суммарного фазового коэффициента при введении ВПФ в зависимости от длительности пешеходного времени, которые приведут к превышению значений длительности цикла регулирования

существенного увеличения длительности цикла светофорного регулирования, что приведет к росту времени ожидания пешеходов, водителей и пассажиров и, как следствие, к росту задержек. Предельные значения суммарных фазовых коэффициентов для длительности цикла 150 и 180 с по условиям перегрузки составляют 0,55–0,73 и 0,63–0,78 соответственно (рис. 1).

Необходимо отметить, что в соответствии с п. 5.4.3.1 «ГОСТ 70716-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и улицы. Безопасность движения пешеходов. Общие требования» имеется обоснование возможности использования совмещенных фаз в случаях, если необходимо сократить время ожидания пешеходов; увеличить пропускную способность регулируемых пересечений за счет сокращения времени задержек транспортных средств при излишнем времени ожидания разрешающего сигнала светофора на пешеходных переходах с выраженной неравномерностью пешеходного потока низкой интенсивности. Это подтверждает актуальность выводов.

Анализ аварийности в совмещенной фазе

Для анализа ДТП с наездами на пешеходов на регулируемых перекрестках на основе информации, представленной на портале Госавтоинспекции МВД России [10], установлены наезды на пешеходов, произошедшие на регулируемых перекрестках Выборгского района Санкт-Петербурга в 2023 и 2024 гг. Далее

на основе информации, предоставленной в Госавтоинспекции, проанализированы схемы по всем выбранным ДТП, на основе чего исключены происшествия, не относящиеся к функционированию совмещенных фаз на регулируемых пересечениях.

Для конфликтных направлений на всех выявленных перекрестках, являющихся местом наезда на пешехода в совмещенной фазе, определены значения интенсивности транспортных потоков, осуществляющих поворотный маневр в конфликте с пешеходами, и интенсивности движения пешеходов. Причем, если конфликт имеется между пешехо-

дами и одновременно с право- и левоповоротными направлениями транспорта, интенсивность движения по таким направлениям суммировалась.

Подсчет интенсивности движения на перекрестках, ставших местом ДТП, осуществлялся в то же время суток, что и наезды на пешеходов. Таким образом, получено поле точек, отражающее распределение значений интенсивности конфликтных транспортных и пешеходных потоков, при которых происходили наезды в совмещенной фазе на перекрестках. Полученное распределение интенсивностей представлено на рис. 2.

Границы поля точек аппроксимированы кубическими параболой, кроме того, на поле точек наложены линии, отражающие граничные условия допустимости использования совмещенных фаз в соответствии с п. 7.2.6 ГОСТ Р 52289–2019. На основании проведенного анализа границы участка значений интенсивности транспортных и пешеходных конфликтных направлений, при которых можно наблюдать повышенный риск наездов на пешеходов, представим в виде системы уравнений:

$$N_t = \begin{cases} 0,000007N_n^3 - 0,01N_n^2 + 4,9997N_n + 50 \\ 0,000002N_n^3 - 0,0004N_n^2 + 0,2127N_n + 50 \end{cases} \quad (4)$$

где N_t — интенсивность транспортного потока;
 N_n — интенсивность движения пешеходов.

По мнению авторов, указанные границы обусловлены следующими факторами. Нижняя граница соответствует повышенному уровню интенсивности движения пешеходов относительно

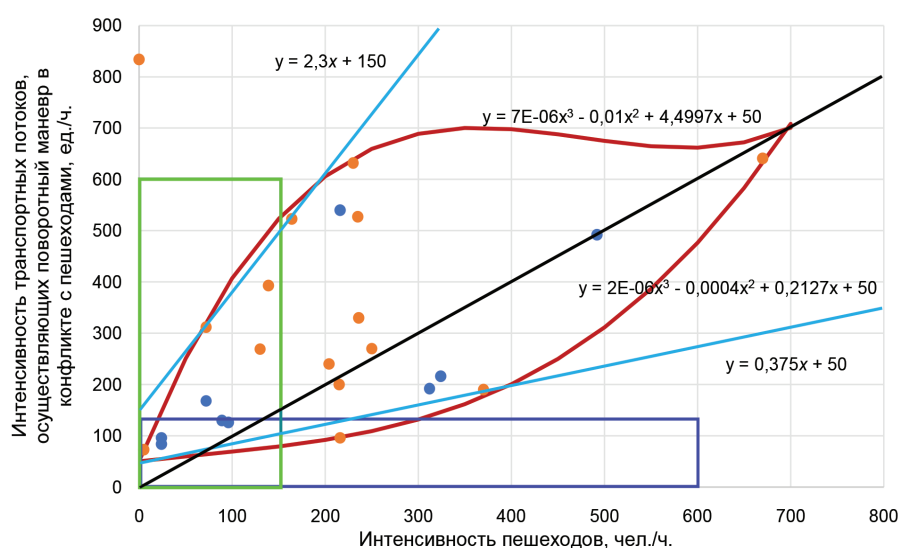


Рис. 2. График распределения интенсивности движения транспортных и пешеходных потоков на перекрестках, соответствующих условиям совершения наездов на пешеходов в совмещенной фазе регулирования: ● — точки наезда в 2023 г.; ● — точки наезда в 2024 г.; — граничные значения допустимости конфликта в совмещенной фазе в соответствии ГОСТ Р 52289–2019; — граничные значения допустимости конфликта в совмещенной фазе в соответствии с изменением № 1 ГОСТ Р 52289–2019

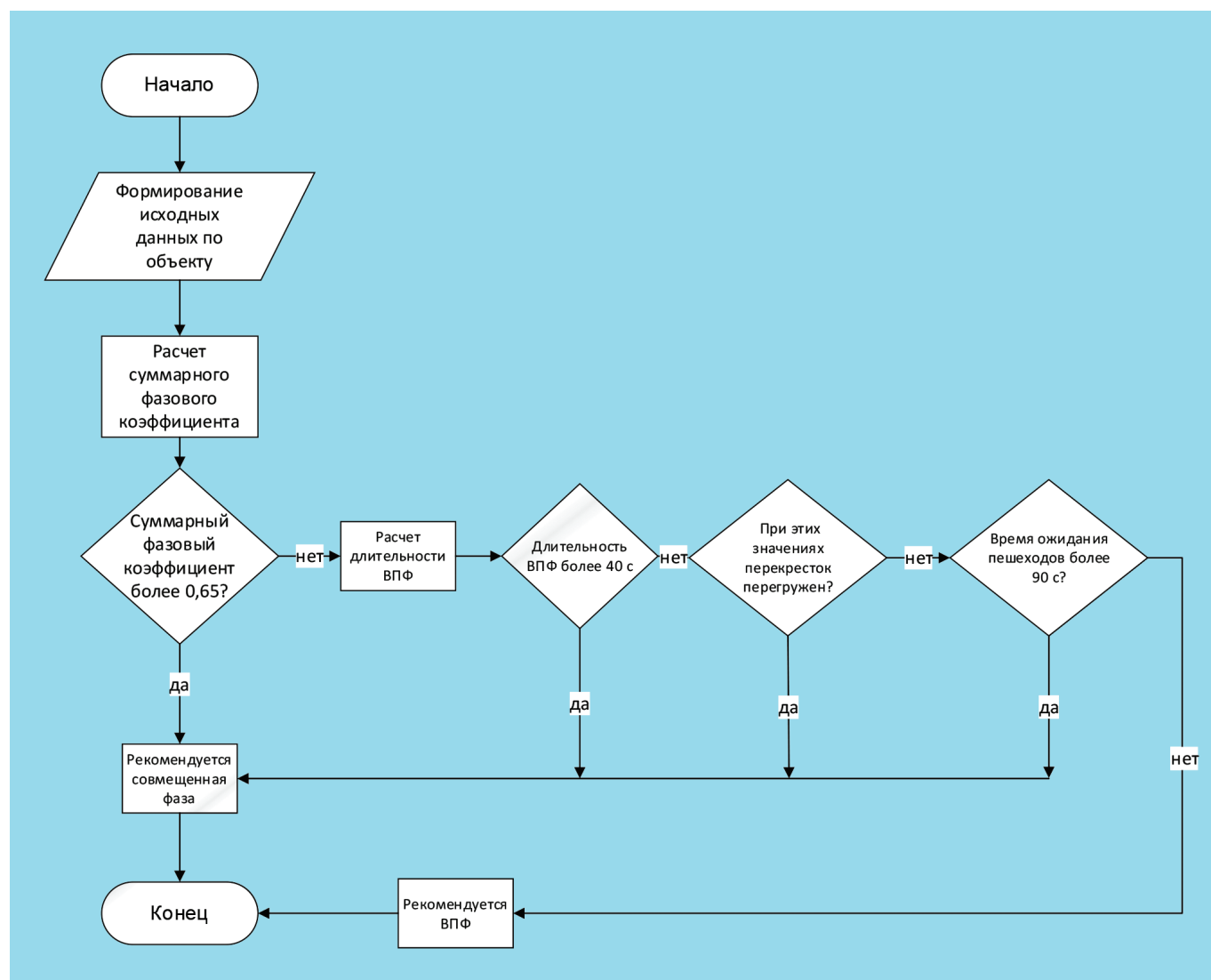


Рис. 3. Алгоритм принятия решения о введении ВПФ на регулируемом перекрестке для условий ограничения длительности цикла 120 с

интенсивности транспортного потока, поскольку пешеходы, переходящие проезжую часть группами от пяти человек, в большей степени привлекают внимание водителей, чем одиночные пешеходы, а увеличение количества пешеходов, переходящих группами из 15 человек и более за цикл регулирования (более 600 пеш./ч.), исключает «беспрепятственный» проезд для водителей через пешеходный переход, вынуждающий их остановиться и дождаться окончания перехода пешеходами проезжей части.

Верхняя граница аппроксимации соответствует повышенному уровню интенсивности движения транспорта относительно интенсивности пешеходного потока. В таких условиях высокой загрузки поворачивающих направлений помехи для движения транспорта, создаваемые движением пешеходов, приводят к формированию транспортных очередей, что ограничивает скорость движения и возможность динамического разгона. В дополнение к этому с увеличе-

нием количества переходящих пешеходов вероятность проезда водителя между пешеходами снижается ввиду отсутствия подходящих безопасных интервалов между идущими людьми.

На основании полученных графических данных и аппроксимации границ возможно предварительное установление значений интенсивности конфликтующих транспортных и пешеходных потоков, при которых рекомендуется разделять их по условиям безопасности движения пешеходов, в том числе посредством введения выделенной пешеходной фазы. В случае необходимости сокращения времени ожидания пешеходов либо исключения перегрузки перекрестка в соответствии с п. 5.4.3.1 ГОСТ 70716-2023 возможно использование совмещенных фаз с ранним включением пешеходных направлений или принятие иных мер по разделению конфликтных потоков, например, установка дополнительных секций, исключая применение выделенной пешеходной фазы.

Наряду с этим проведенный анализ позволяет говорить о том, что новое изменение в редакции п. 7.2.6 ГОСТ Р 52289–2019 не удовлетворяет в полной мере вопросам обеспечения безопасности дорожного движения на регулируемых перекрестках, поскольку отмечено несколько наездов на пешеходов, произошедших на перекрестках, где наблюдается интенсивность конфликтующих потоков в пределах значений: транспорт — не более 600 ед./ч., пешеходы — не более 150 пеш./ч.

Справедливости ради следует отметить, что три из названных ДТП попали и в граничные условия допустимости конфликта в соответствии с действующей редакцией п. 7.2.6 ГОСТ Р 52289–2019. Причем эти ДТП наблюдались при интенсивности движения конфликтных потоков менее 100 ед./ч./100 пеш./ч.

¹ ОДМ 218.6.003–2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах.

На основании результатов проведенного исследования для принятия решения о разделении транспортных и пешеходных потоков посредством применения ВПФ необходимо выполнить следующие шаги:

1. Обследование перекрестка (динамика изменения интенсивности транспортных и пешеходных потоков, поток насыщения, размеры перекрестка, количество полос движения).

2. Расчет суммарного фазового коэффициента на основании обследования потока насыщения.

3. Расчет длительности пешеходной фазы (на основании ширины проезжей части).

4. Определение целесообразности введения выделенной пешеходной фазы с точки зрения перегрузки перекрестка на основании графика зависимости суммарного фазового коэффициента от длительности пешеходной фазы (см. рис. 1).

5. Определение целесообразности введения выделенной пешеходной фазы с точки зрения безопасности дорожного движения на основании графика интенсивности конфликтующих транспортных и пешеходных потоков на перекрестке (рис. 2).

Процесс принятия решения о необходимости введения ВПФ на перекрестке или о его исключении представлен в виде схемы алгоритма на рис. 3.

Заключение

На основании поведенного анализа получены графики изменения суммарного фазового коэффициента в зависимости от длительности ВПФ, при котором ее введение не приведет к перегрузке перекрестка, при ограничении длительности цикла 120, 150, 180 с.

Проведенное исследование на основе анализа аварийности с наездами на пешеходов на регулируемых перекрестках в Выборгском районе Санкт-Петербурга позволило оценить значения интенсивности конфликтующих транспортных и пешеходных потоков в совмещенной фазе на регулируемых перекрестках, при которых наблюдается повышенный риск наездов на пешеходов.

На основании результатов проведенного исследования разработано методическое обоснование по разделению транспортных и пешеходных потоков на регулируемых перекрестках.

Источники

1. Zafri N. M., Tabassum T., Himal M. R. H. et al. Effect of pedestrian characteristics and their road crossing behaviors on driver yielding behavior at controlled intersections // Journal of Safety Research. 2022. Vol. 81. P. 1–8.
2. Zhang Y., Mamum S. A., Ivan J. N. et al. Safety effects of exclusive and concurrent signal phasing for pedestrian crossing // Accident Analysis and Prevention. 2015. Vol. 83. P. 26–36.

3. Ivan J. N., McKernan K., Zhang Y. et al. A study of pedestrian compliance with traffic signals for exclusive and concurrent phasing // Accident Analysis and Prevention. 2017. Vol. 98. P. 157–166.
4. Global status report on road safety 2023. Geneva: World Health Organization. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf?sequence=1> (дата обращения: 03.04.2025).
5. Баканов К. С., Гордеева А. Д., Коблов П. С. и др. Зарубежный опыт противодействия основным факторам риска в дорожном движении: учебное пособие. М.: ФКУ «Научный центр БДД МВД России», 2024. 180 с.
6. Кременец Ю. А., Печерский М. П., Афанасьев М. Б. Технические средства организации дорожного движения. М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. 279 с.
7. Шелков Ю. Д. Организация дорожного движения в городах. М.: Альянс, 2018. 142 с.
8. Михайлов А. Ю., Шестеров Е. А. Условия эффективного применения выделенных пешеходных фаз // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 4 (87). С. 134–142.
9. Изменение № 1 к ГОСТ Р 52289–2019. URL: <https://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=2&month=1&year=2020&search=&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=253738> (дата обращения: 04.03.2025).
10. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения. Электронная карта. URL: <http://stat.gibdd.ru/> (дата обращения: 21.02.2025).



Общероссийская общественная организация
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА

Общественная академия наук

(ФЗ от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике")

Некоммерческая организация

(ФЗ от 12 января 1996 г. N 7-ФЗ «О некоммерческих организациях»)

Академия включает:

51 РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

СОСТАВ АКАДЕМИИ
В 2025 ГОДУ

> 700 УЧЕНЫХ-ТРАНСПОРТНИКОВ
(ДОКТОРОВ И КАНДИДАТОВ НАУК)



- 6 ОТРАСЛЕВЫХ КОМИТЕТОВ
- НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
- ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ
- ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ ВСМ РАТ