

УДК 656.051

Семенов Юрий Николаевич, к.т.н.

Семенова Ольга Сергеевна, к.т.н.

(КузГТУ, г. Кемерово)

Semenov Yury, candidate of Engineering Sciences

Semenova Olga, candidate of Engineering Sciences

(KuzSTU, Kemerovo)

**РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ
НА ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИИ И
БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА УЧАСТКЕ
УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ****DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF MEASURES AIMED
AT IMPROVING THE QUALITY OF ORGANIZATION AND ROAD
SAFETY**

Аннотация: В статье проведена оценка условий движения транспортных средств (ТС) на выбранном участке улично-дорожной сети (УДС) и предложены мероприятия по реорганизации движения. Расчет средних транспортных задержек и степеней насыщения полос на выбранном перекрестке позволил сделать вывод о целесообразности внедрения предложенных мероприятий.

Ключевые слова: организация дорожного движения

Annotation: The article assesses the conditions of movement of vehicles on the selected section of the road network and proposes measures for the reorganization of traffic. The calculation of average transport delays and the degree of saturation of the lanes at the selected intersection led to the conclusion about the feasibility of the implementation of the proposed measures.

Keywords: road traffic management activities

Организация дорожного движения в населенных пунктах – это комплекс мероприятий, нацеленных на оптимизацию передвижения транспортных средств и пешеходов по УДС. Для разработки мероприятий, направленных на повышение уровня безопасности дорожного движения, проводятся исследования интенсивности движения ТС и пешеходов, анализируются условия движения транспортных потоков, особенности технического обеспечения дорожного движения на участке УДС [1].

Рассмотрим мероприятия по реорганизации движения на примере пересечения ул. Сибиряков-Гвардейцев – ул. Соборная (рисунок 1).

Выбранный перекресток не входит в список точек концентрации ДТП [2,3], так как на нем за исследуемый период (2015-2018) официально не зарегистрировано ни одного ДТП. Однако столкновения на данном перекрестке случаются довольно часто, о чем свидетельствуют осколки разбитого стекла и элементов автомобилей на дорожном покрытии.

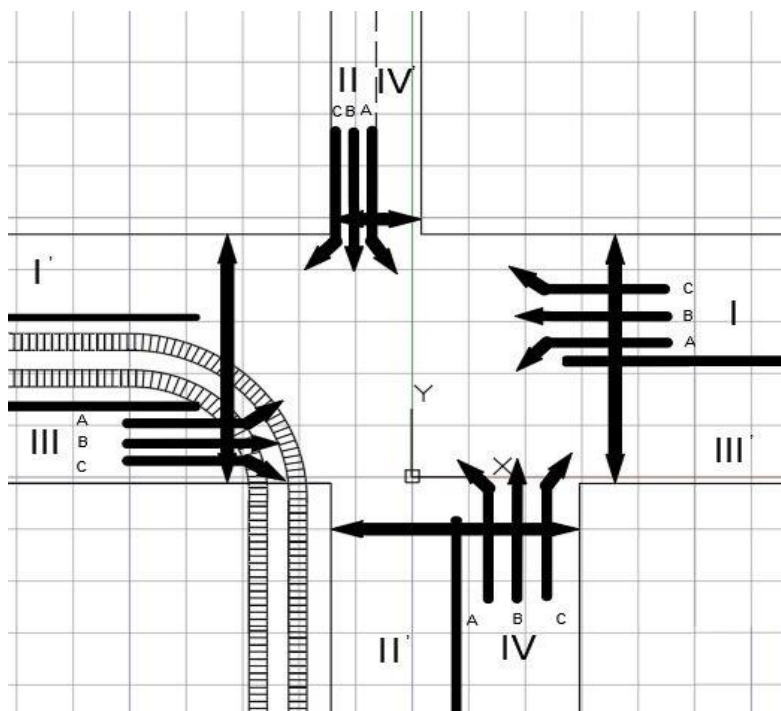


Рисунок 1 – План перекрестка с направлениями транспортных и пешеходных потоков

Интенсивность движения на выбранном участке по направлениям в приведенных единицах представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Интенсивность движения транспортных средств на участке исследования

Направление\Полоса	A	B	C	Период
I	530	980	10	7-9 часов
II	10	100	50	
III	40	1020	120	
IV	280	40	620	
I	280	1120	11	13-14 часов
II	90	140	14	
III	12	860	260	
IV	350	31	620	
I	378	1092	24	17-19 часов
II	175	246	42	
III	18	954	126	
IV	324	30	822	

На пересечении дорог ул. Соборная – ул. Сибиряков-Гвардейцев – ул. Тимирязева организовано 3-х фазное светофорное регулирование.

Предлагаемые мероприятия по реорганизации движения на исследуемом перекрестке заключаются в увеличении количества полос в направлении «от вокзала» за счет сокращения количества полос в направлении «к вокзалу» на участке УДС протяженностью 170 метров (рисунок 2).

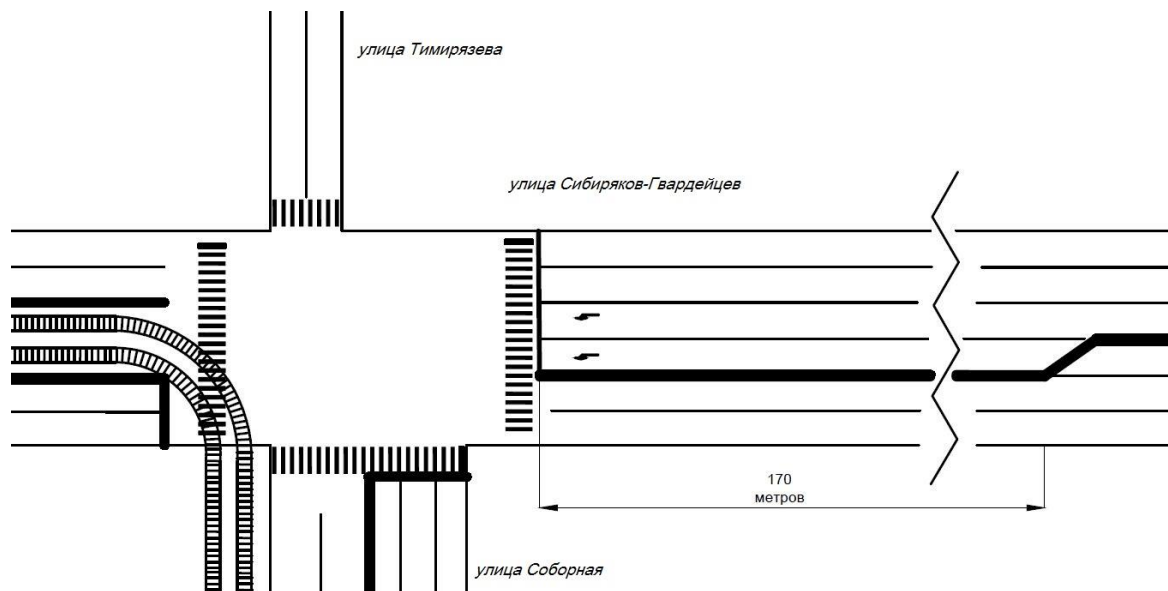


Рисунок 2 – Предлагаемая схема перекрестка ул. Сибиряков-Гвардейцев – ул. Соборная

В результате, без ущерба для транспортного потока, движущегося от Пионерского бульвара в сторону вокзала по улице Сибиряков-Гвардейцев, за счет добавления полосы увеличивается пропускная способность поворотного направления от вокзала к ул. Соборной.

Определим эффективность предлагаемых мероприятий с помощью сравнения степеней насыщения полос движения и транспортных задержек до и после реорганизации (таблица 2-3).

Анализ данных таблиц 2 и 3 показал, что предлагаемые мероприятия повышают эффективность организации дорожного движения на выбранном участке УДС.

Оценим влияние изменения параметров движения транспортных средств на результаты экспертного заключения. Отметим, что с добавлением дополнительной полосы в направлении «от вокзала» скорость автомобилей, выполняющих манёвр поворота, станет ниже. Это обусловлено тем, что длина очереди до пересечения будет меньше и, следовательно, автомобиль не сможет разогнаться до 30-35 км/ч, как было до реорганизации. После добавления дополнительной полосы средняя скорость автомобилей снизится в среднем до 20-25 км/ч.

Таблица 2 – Степени насыщения полос до и после внедрения предлагаемых мероприятий на исследуемом участке УДС

Направление	Полоса	Степени насыщения полос дорог					
		7-9 часов		13-14 часов		17-19 часов	
		до	после	до	до	после	до
I	1/1a	0,92	0,73	0,75	0,68	0,89	0,83
			0,73		0,68		0,83
	2	0,39	0,39	0,63	0,62	0,58	0,66
	3	0,40	0,40	0,69	0,68	0,50	0,57
III	1	0,91	0,76	0,73	0,68	0,89	0,84
	2	0,85	0,71	0,71	0,64	0,82	0,78
II	1	0,67	0,40	0,53	0,46	0,89	0,86
IV	1	0,77	0,46	0,45	0,39	0,41	0,40
	2	0,78	0,46	0,50	0,44	0,34	0,33
	3	0,86	0,83	0,77	0,83	0,77	0,90

Таблица 3 – Транспортные задержки на полосах до и после внедрения предлагаемых мероприятий на исследуемом участке УДС

Направление	Полоса	Транспортные задержки до и после реорганизации, сек.					
		7-9 часов		13-14 часов		17-19 часов	
		до	после	до	после	до	после
I	1	48	36	30	28	62	49
	2	19	12	19	16	33	27
	3	19	12	19	16	33	27
III	1	43	25	26	21	53	36
	2	43	25	26	21	53	36
II	1	64	38	29	24	60	41
IV	1	43	25	26	21	54	36
	2	43	26	26	21	54	36
	3	39	26	22	19	40	32

Рассмотрим, как изменится остановочный путь автомобиля после реорганизации УДС. Для этого произведем соответствующие расчеты по формуле:

$$S_0 = V_a T + \frac{V_a^2}{2j}$$

где V_a – скорость автомобиля, м/с; T – время от обнаружения опасной ситуации водителем до начала торможения, с; j – замедление автомобиля, м/с².

Остановочный путь легкового автомобиля на сухом асфальтобетоне при $V_a = 9,7$ м/с (35 км/ч) составляет 22,24 м, а при $V_a = 5,5$ м/с (20 км/ч) – 10,96 м. Таким образом, в результате внедрения разработанной схемы ОДД, произойдет уменьшение длины остановочного пути автомобиля более чем на 10 метров, что естественным образом отразится на повышении безопасности и комфортности движения транспортных средств на участке УДС.

Рассмотрим, как изменится путь удаления автомобиля от возможного места наезда на пешехода после реорганизации УДС.

В зависимости от условий движения путь удаления автомобиля от возможного места наезда на пешехода может меняться. Минимальный путь удаления составляет 20 метров ($S_{уд1} = 20$ м), в случае, если автомобили движутся в плотном транспортном потоке и видимость ограничена впереди идущим транспортным средством. Максимальный путь удаления составляет 55 метров ($S_{уд2} = 55$ м, расстояние от стоп линии до линии следования пешехода) и более.

Графическим способом можно определить диапазон скоростей, которые могут привести к потенциальному ДТП. Участок графика, на котором остановочный путь превышает путь удаления, на рисунке 3 заштрихован. Следовательно, скорость движения от 31 до 35 км/ч для данных условий является критической с точки зрения безопасности движения.

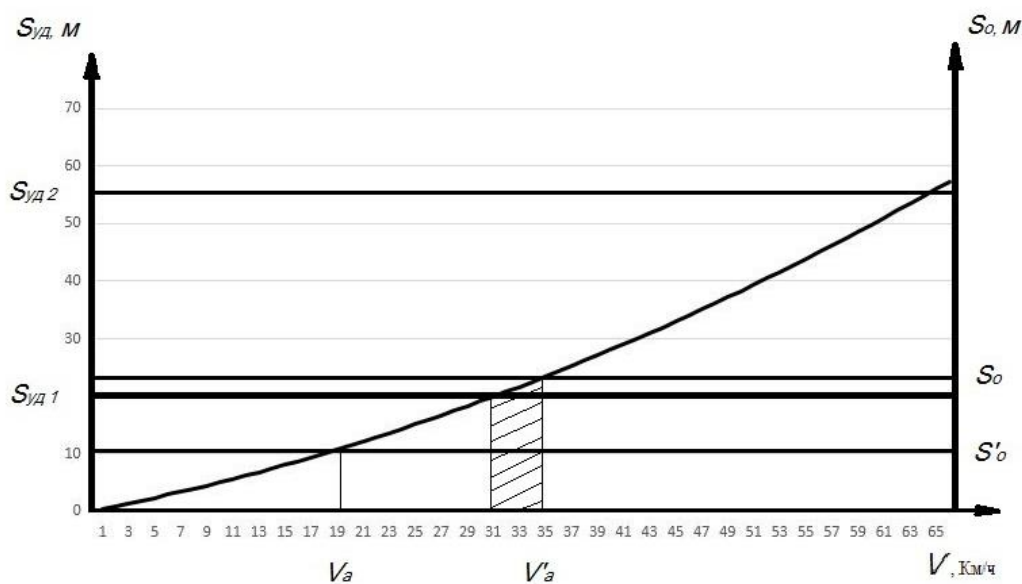


Рисунок 3 – Зависимость остановочного пути от скорости движения автомобиля

Таким образом, полученные результаты исследования показывают повышение уровня безопасности и комфортности дорожного движения на исследуемом участке УДС. Наглядно представлено изменение показателей насыщения и средних транспортных задержек по полосам движения, что позволяет сделать вывод о целесообразности введения предлагаемого из-

менения в схеме организации дорожного движения на пересечении ул. Сибиряков-Гвардейцев – ул. Соборная.

Список литературы

1. Семенов Ю.Н. Моделирование системы "Водитель-Автомобиль-Дорога-Среда-другие Участники движения" (ВАДСУ) / Ю.Н. Семенов, О.С. Семенова / Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – №2. – 1999. – С. 15-20.
2. Показатели состояния безопасности дорожного движения / Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>
3. Семенов Ю.Н. Исследование уровня аварийности на УДС г. Кемерово за 2016 год / Ю. Н. Семенов, С. Е. Трушкин, А.С. Варанкин / IX Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием «РОССИЯ МОЛОДАЯ», Кемерово (18-21 апреля 2017 г.) – Кемерово: КузГТУ, 2017