

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ТРАМВАЙНОЙ МАРШРУТНОЙ СЕТИ В ГОРОДЕ ВОЛЖСКОМ



Г.А. Чернова



А.В. Попов

Рассмотрена целесообразность и предложены перспективы развития трамвайной маршрутной сети в городской черте города Волжского. Проведен мониторинг пассажиропотоков, определены характер передвижения пассажиров, зоны притяжения пассажиров, наиболее востребованные маршруты, пассажирообмен на остановочных пунктах. Даны рекомендации о целесообразности строительства трамвайных линий по Генеральному плану города Волжского.

Ключевые слова: маршрутная сеть, трамваи, пассажиропоток, пассажиры, транспортный спрос

EDN: BAXZUN

Трамвайная маршрутная сеть города Волжского заложена в 1963 году. Все трамвайные маршруты обеспечивали перевозку жителей города к промышленным предприятиям, расположенным вне жилой зоны. В 2004 году введены новые маршруты №4а и №7 от вновь построенных микрорайонов. Кроме того к предприятиям, расположенным в промышленной зоне, подвоз жителей осуществляется специальными рабочими автобусами автоколонны №1732, а также собственным или арендованным транспортом предприятий. Схема трамвайной маршрутной сети представлена на рис. 1,2.

Схема автобусной маршрутной сети представлена на рис. 3 и состоит из 20 автобусных, 7 трамвайных муниципальных маршрутов, а также 16 автобусных маршрутов индивидуальных предпринимателей [1].

В связи с развитием городской агломерации и интенсивным строительством новых предприятий за пределами жилой зоны актуальной задачей является развитие новой и сохранение существующей маршрутной сети.

Стратегия развития автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [2]

Чернова Галина Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Волжского политехнического института – филиала Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ), профессор Российской академии естествознания (РАЕ). Область научных интересов: разработка методики формирования оптимальной городской сети общественного пассажирского транспорта. Автор 293 научных работ, в том числе 10 монографий.

Попов Александр Владимирович, старший преподаватель кафедры «Автомобильный транспорт» Волжского политехнического института – филиала Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ). Область научных интересов: повышение безопасности на городских дорогах, улучшение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог. Автор 141 научной работы, в том числе четырех монографий. Имеет один патент на изобретение.

Великанова Марина Владимировна, доцент кафедры «Автомобильный транспорт» Волжского политехнического института – филиала Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ). Область научных интересов: методика моделирования безопасной работы остановочных пунктов. Автор 71 научной работы, в том числе пяти монографий.

Шиповалов Денис Александрович, старший преподаватель кафедры «Автомобильный транспорт» Волжского политехнического института – филиала Волгоградского государственного технического университета (ВолгГТУ). Область научных интересов: разработка математической программной модели для расчета параметров подвески. Автор 54 научных работ.

направлена на развитие городского электрического транспорта. В стратегии определены преимущества электрического транспорта перед автомобильным транспортом, которые заключаются в следующем: нулевой уровень загрязнения воздуха в зоне следования и посадки; повышенная надежность, скорость и безопасность перевозок (на обособленном полотне); низкая себестоимость перевозок при обслуживании больших пассажиропотоков; в 2–4 раза более высокая провозная способность; высокая производительность труда водителей; комфортная для пассажиров динамика разгона и торможения; отсутствие загрязнения окружающей среды продуктами износа автомобильных шин; пониженный уровень шума и вибрации и повышенная плавность хода.

Приказом Минтранса [3] рекомендовано, чтобы изменения маршрутной сети базировались на анализе

пассажиропотоков и потребностей населения в перевозках, результатах транспортного моделирования, экономическом обосновании вида и класса транспортных средств, проработке расписаний и режимов движения на каждом маршруте.

В связи с вводом новых предприятий в Промышленной зоне (далее — Промзона) и строительством новых микрорайонов актуальной задачей является проведение оценки состояния спроса на перевозку пассажиров трамваями и определения целесообразности введения новых маршрутов или продления действующих маршрутов.

В настоящей статье на основе мониторинга пассажиропотоков рассмотрена целесообразность строительства двух новых трамвайных линий на городской улично-дорожной сети города Волжского по Генеральному плану города Волжского [4].



Рис. 1. Трамвайная маршрутная сеть города Волжского (без привязки к Промзоне)



Рис. 2. Трамвайная маршрутная сеть на карте города Волжского (с привязкой к Промзоне)

Выделим из общего количества перевезенных пассажиров общественным транспортом долю, приходящуюся на трамваи. Изменение количества перевезенных пассажиров по видам сообщения представлено в табл. 1.

Количество перевезенных пассажиров трамваями с каждым годом уменьшается и с 2017 года к 2022 году уменьшилось на 38,3%. Доля пассажиров перевезенных трамваями составляет от 10 до 16% от общего количества пассажиров, перевезенными трамваями и автобусами; в 2022 году составила 12,3%.

Предполагается, что уменьшение количества перевозимых пассажиров общественным транспортом связано с перевозкой работников транспортом предприятий, а также с увеличением уровня автомобилизации населения города, табл. 2 [5].

По нормам СНиП (Градостроительство и планировка) [6] уровень автомобилизации для городов с численностью 300–500 тыс. человек должен быть 274 автомобиля на 1000 жителей. В 2018 году количество легковых автомобилей 1000 жителей было чуть больше нормы, а в 2022 году достигло значения 567



Рис. 3. Автобусная маршрутная сеть города Волжского

Таблица 1

Распределение количества перевезенных пассажиров по видам сообщения

Вид сообщения					
Городские перевозки			Пригородное	Трамвай	Всего
АК	ИП	Всего городские	АК	АК	
2017 год					
11364514	33588560	44953074	429761	5747126	51129961
2018 год					
13397022	32588560	45985582	241769	5707214	51934565
2019 год					
16277935	30254875	46532810	441013	4203915	51177738
2020 год					
11132560	13998444	25131004	446013	5203915	30780932
2021год					
12985263	12832220	25817483	433401	5203000	31453884
2022 год					
13052519	11561170	24613689	562523	3545098	28721310

автомобилей на 1000 человек. По сравнению с 2016 годом уровень автомобилизации вырос в 2,5 раза.

Проведен анализ пассажиропотоков и пассажирообмена на основании обчета количества вошедших и вышедших пассажиров учетчиками-студентами кафедры «Автомобильный транспорт» ВПИ (филиал) ВолгГТУ, находящимися в трамваях. Суточная загруженность определялась на основании таблиц обчета пассажиропотоков по времени суток и по каждому маршруту. Таблицы обчета разработаны по методологическим рекомендациям [7]. В соответствующие таблицы учетчик, находящийся в трамвае, заносил количество входящих и выходящих пассажиров по каждому остановочному пункту. В результате определялось количество перевезенных пассажиров по каждому маршруту, в том числе по времени суток. При сведении данных всех выходов в течение суток из трамваев каждого маршрута определены пассажиропотоки и пассажирообмен на остановочных пунктах, определены зоны тяготения пассажиропотоков.

Для анализа транспортного спроса на трамвайные маршруты проведен мониторинг изменения пассажиропотоков в 2022 году по сравнению с 2016 годом.

Количество перевезенных пассажиров в будний и выходной дни по времени суток представлено на рис. 4,5. Перевозки пассажиров на трамваях связаны с режимом работы промышленных предприятий и носят трудовой характер. Поэтому максимальное количество перевезенных пассажиров наблюдается в час «пик» с 7 до 8 и с 17 до 18 часов. В будний день количество перевозимых пассажиров было больше в 2016 году, чем в 2022 году. В выходной день больше пассажиров проезжало в 2022 году, чем в 2016 году. Предполагается, что это связано с перевозкой работников транспортом предприятий.

Суммарное количество перевезенных пассажиров в 2016 и 2022 годах в будний и выходной дни по всем трамвайным маршрутам представлено в табл. 3.

С Промзоной связаны все трамвайные маршруты (рис. 1). В 2022 году количество перевезенных пас-

Таблица 2

Уровень автомобилизации в городе Волжском

Год	Количество жителей	Количество индивидуальных автомобилей	Уровень автомобилизации, авт./тыс. жителей	Норма СНиП, авт./тыс. жителей
2016	325895	71900	221	274
2017	326055	73390	225	
2018	325224	99595	307	
2019	323604	141251	436	
2020	323906	156793	483	
2021	323853	160000	494	
2022	314485	177931	567	

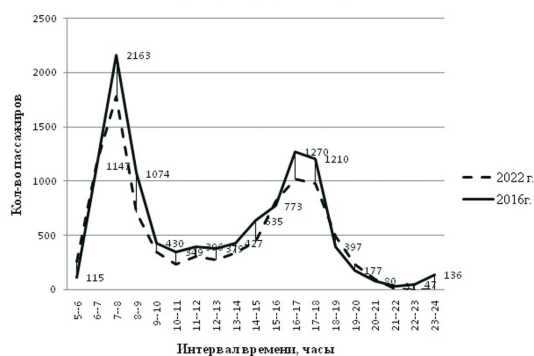


Рис. 4. Количество перевезенных пассажиров по всем маршрутам в будний день по часам суток в 2016 и 2022 годах

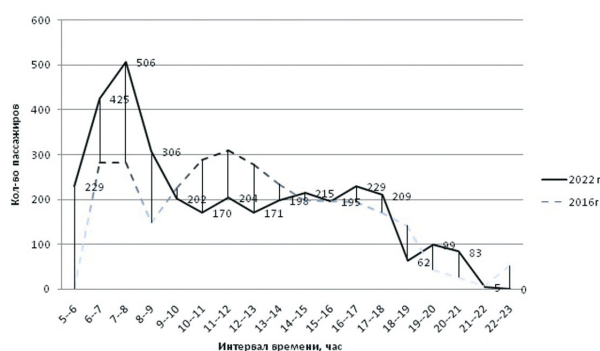


Рис. 5. Количество перевезенных пассажиров по всем маршрутам в выходной день по часам суток в 2016 и 2022 годах

сажиров по сравнению с 2016 годом уменьшилось незначительно — в будний день в 1,2 раза, в выходной день в 1,1 раза. Количество пассажиров уменьшилось на маршрутах №1, №2а и №3; увеличилось на маршрутах №2, №4 и №7. Маршруты №2 и №2а, а также №4 и №4а дополняют друг друга. На маршрутах №4, №4а и №7 количество перевезенных пассажиров увеличилось по сравнению с 2016 годом (см. табл. 3, рис. 6,7). Это связано со строительством жилых микрорайонов в новой части города и трудовыми поездками жителей на предприятия Промзоны. Предполагается, что уменьшение количества перевозимых пассажиров в будний день связано с подвозом работников транспортом предприятий, а также с увеличением уровня автомобилизации населения города (см. табл. 2). В выходной день работники предприятий пользуются услугами трамваев.

На трамвайных маршрутах работают трамваи марок Татра ТЗ — пассажировместимость 115 пасс.; КТМ-106М — пассажировместимость 125 пасс. На основании обследования пассажиропотоков определено наполнение трамваев пассажирами в час «пик».

На рис. 8,9 представлено максимальное количество одновременно находящихся в трамвайном вагоне пассажиров на маршрутах в будний и выходной дни утром и вечером в часы пик. Поездки пассажиров по маршрутам №1, №2, №2а, №7 трудовые и учебные, поскольку в районе шинного завода находятся образовательные учреждения. Поездки пассажиров по маршрутам №3, №4, №4а связаны с работой и учебой. Для всех маршрутов зоной притяжения является Универсальный рынок, расположенный на улице Пушкина.

Таблица 3

Суммарное количество перевезенных пассажиров в 2016 и 2022 годах

№ маршрута	2016 год		Всего	2022 год		Всего
	Дни			Дни		
	будний	выходной		будний	выходной	
1	840	—	840	347	229	576
2	1045	—	1045	1450	—	1450
2а	2476	631	3107	1821	770	2591
3	2030	1273	3303	1407	653	2060
4	1569	510	2079	1634	764	2398
4а	1873	670	2543	1636	644	2280
7	1403	—	1403	1201	480	1681
Всего	11236	3084	14320	9498	3508	13036

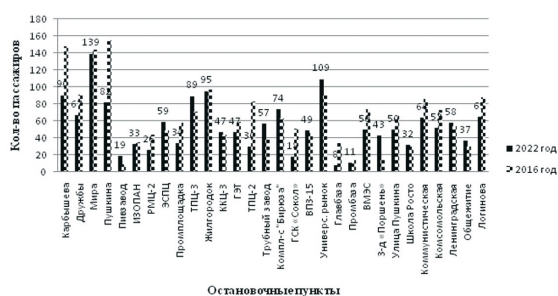


Рис. 6. Количество перевезенных пассажиров на маршруте №4 в будний день в 2016 и 2022 годах

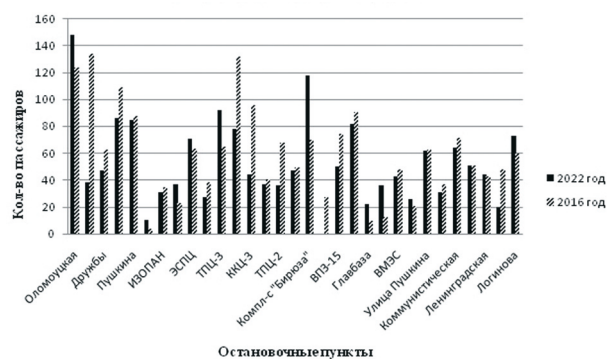


Рис. 7. Количество перевезенных пассажиров на маршруте №4а в будний день в 2016 и 2022 годах

Максимальное наполнение трамвайных вагонов в основном с 6 до 8 часов и с 16 до 18 часов связано с трудовыми поездками. Максимальное количество пассажиров находящихся одновременно в салоне трамваев в будний день на маршрутах: № 2 — 88, №2а — 91, №7 — 91 пасс.; в выходной день на маршрутах: № 4а — 71, №7 — 67 пасс. Т.е. трамвайные вагоны в час «пик» заполнены пассажирами до 70–80%.

По Генеральному плану города Волжского запланировано строительство двух трамвайных маршрутов: маршрут А (улица Мира—улица Александра—улица Карбышева—проспект Ленина—улица Пушкина—улица Горького); маршрут Б (улица Карбышева—улица Пушкина—улица Горького), (рис. 10).

Согласно приказу Минтранса №482, трамвайное сообщение следует применять при пиковых пассажиропотоках в сечении более 600 пассажиров в час при наличии существующей инфраструктуры [3].

Проведен анализ пиковых пассажиропотоков на остановочных пунктах маршрутов, проходящих по

улицам, где планируется строительство трамвайных линий (табл. 4).

На маршруте А пассажиропоток значительно меньше рекомендуемого, поэтому строительство трамвайной линии нецелесообразно.

На маршруте Б по улице Мира и по проспекту Ленина максимальное значение в час «пик» более 600 пассажиров в час, что позволяет переходить на перевозку пассажиров трамваями. Но для этого необходима полная реконструкция инфраструктуры, что приведет лишь к затратам. Наименее затратным будет использование в дальнейшем электробусов.

Для обоснования развития трамвайной маршрутной сети проведен анализ пассажирообмена на остановочных пунктах вдоль предприятий.

По сравнению с 2016 годом в Промзоне пассажирообмен увеличился на остановочных пунктах Трубногo завода, в зоне ООО «Ботаника». В будний день практически не уменьшился пассажирообмен на остановочных пунктах предприятий, расположенных по улице Александра. А в выходной день пассажиро-

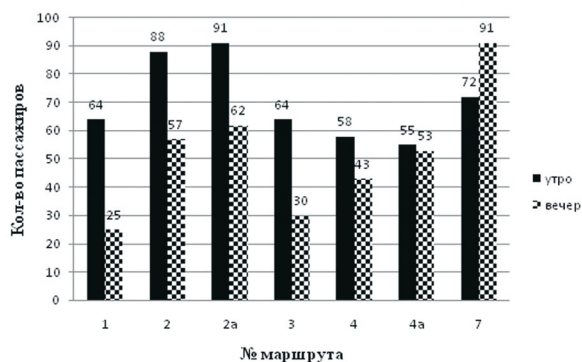


Рис. 8. Максимальное наполнение трамвайных вагонов в будний день

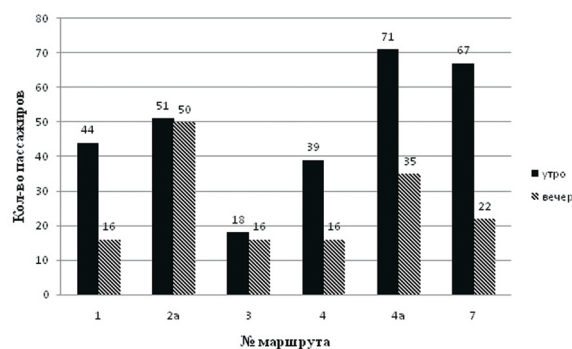


Рис. 9. Максимальное наполнение трамвайных вагонов в выходной день

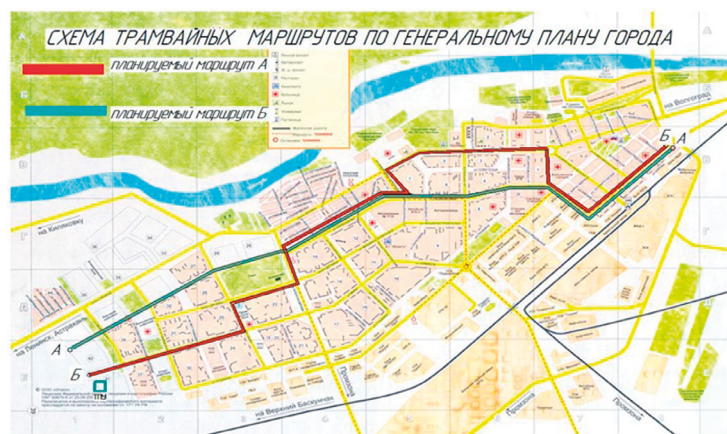


Рис. 10. Схемы трамвайных маршрутов по Генеральному плану города Волжского

Таблица 4

Пиковые пассажиропотоки на автобусных остановочных пунктах

№ п/п	Остановочный пункт	Величина пассажиропотока, пасс./час	
		Интервал времени суток	
		7–8	8–9
Маршрут А			
Улица Карбышева от ТЦ «Простор» до СЭС			
1	Площадь Карбышева маршруты № 17т, 24ат, 24т, 24А	макс. 485	
Улица Карбышева от 87-й Гвардейской до Бульвара Профсоюзов			
1	40 лет Победы	40	55
2	26 микрорайон	45	35
Маршрут Б			
Улица Мира			
1	Талисман	502	565
2	Храм Серафима Саровского	635	755
3	25 микрорайон	813	1033
4	Дом торговли	1380	1807
5	Волгамолл	1606	2049
Проспект Ленина			
1	Площадь Ленина	8–9 / 1458	9–10 / 1527
		10 / 11 1355	19–20 / 1001

обмен увеличился. Уменьшение пассажирообмена связано с увеличением автомобилизации. Около промышленных предприятий оборудованы большие стоянки для личных автомобилей. Увеличение пассажирообмена в выходные дни связано с отсутствием подвоза работников на работу.

В связи со стабильным пассажиропотоком на маршрутах №4а и №7 и строительством новых микрорайонов предлагается продлить эти маршруты по улице Оломоуцкая до улицы Карбышева и по улице Карбышева до пересечения с улицей Севастопольская. При строительстве пригородного автовокзала на Севастопольской улице будет осуществляться пересадка пассажиров на автобусные и трамвайные маршруты.

Выводы

1. По результатам проведения мониторинга пассажиропотоков на трамвайных маршрутах установлено, что поездки пассажиров связаны с работой промышленных предприятий города и носят в основном трудовой характер.

2. Количество перевозимых пассажиров общественным транспортом с каждым годом уменьша-

ется. Предполагается, что это связано с увеличением автомобилизации населения города. Уменьшение пассажиров на трамвайных маршрутах связано с перевозкой пассажиров на собственном транспорте и транспортом предприятий собственным или арендованным.

3. Установлено, что в черте города на основных улицах нецелесообразно строительство двух трамвайных линий. На первом маршруте А на улице Карбышева максимальный пассажиропоток на остановочных пунктах не достигает значений 485 пассажиров в час при рекомендации 600 пассажиров в час. На втором маршруте Б по улице Мира и проспекту Ленина необходима полная реконструкция инфраструктуры, что приведет лишь к затратам. Поэтому необходимо использовать в дальнейшем на данном маршруте электробусы.

4. С целью развития маршрутной сети и в связи со строительством новых микрорайонов, а также характером поездок пассажиров в Промзону предлагается продление трамвайных маршрутов №4а и №7 от улицы Оломоуцкой до пересечения с улицей Карбышева, затем по улице Карбышева до пересечения с улицей Севастопольская. 

Таблица 5

**Пассажирообмен на остановочных пунктах трамвайных маршрутов
в Промзоне**

Остановочные пункты	Величина пассажирообмена, пасс.			
	2016 год		2022 год	
	Будний день	Выходной день	Будний день	Выходной день
	Проспект Metallургов		Проспект Metallургов	
ВПЗ	706	162	368	91
ГСК «Сокол»	243	66	51	47
Бирюса	1345	307	1188	482
ВТЗ			298	
ТПЦ-2	532	136	298	144
Трампарк	552	132	444	179
УТЭП	177	28	36	6
	Улица Александрова		Улица Александрова	
ул. Карбышева	135	44	151	60
ул. Дружбы	597	108	462	192
ул. Мира	995	167	846	317
ул. Пушкина	736	132	506	254
Пивзавод	301	59	140	70
ИЗОПАН	258	51	256	109
РМЦ	242	52	197	64
ЭМК	308	64	406	69
ЭВТ	242	52	270	161
ВНТК	84	0	55	0
РШРЗ	63	0	40	0
Минстрой	28	0	42	0
Почтовый ящик	74	0	21	0
Учебный центр	23	0	16	0
Подсобное хозяйство	19	0	5	0
Оргсинтез	89	0	39	0
	Улица Логинова		Улица Логинова	
ТПЦ-3	241	82	316	128
Жилгородок	209	72	302	171
ККЦ	215	73	151	79
	Улица Автодорога		Улица Автодорога	
ТЭЦ-1	405	41	172	36
СК	407	43	232	63
Шинный	1616	192	942	286
Механический	216	19	267	147
Химволокно	725	68	301	93

Литература

1. Отчёт к научно-исследовательской работе «Оптимизация маршрутной сети в городском округе — город Волжский Волгоградской области с целью обеспечения транспортной доступности населения города с учётом показателей качества транспортного обслуживания населения». Договор №11/41-19 от 29.04.2019 г. с Администрацией города Волжского. - Текст : непосредственный.
2. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом до 2035 года : распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года №3363-р. - Текст : непосредственный.
3. Об утверждении методических рекомендаций по оптимизации систем транспортного обслуживания городских агломераций, а также внедрению цифровых технологий оплаты проезда и мониторинга транспортного обслуживания населения : приказ Минтранса России от 30.12.2021 № 482. - Текст : непосредственный.
4. Генеральный план городского округа — город Волжский Волгоградской области (положение о территориальном планировании) : городское положение от 05.12.2007 г. №274-ВГД, с изм. от 25.02.2021 г. №144-ВГД. - Текст : непосредственный.
5. Анализ дорожно-транспортных происшествий на территории города Волжского за 12 месяцев 2022 года : отчёт ОГИБДД Управления МВД России по городу Волжскому.
6. СП 42.13330.2016. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* Р: утвержден приказом Минстроя РФ от 30.10.2016. № 1034 / пр. - 125 с. - Текст : непосредственный.
7. Методологические рекомендации по проведению обследования по определению степени использования общественного транспорта различными категориями граждан (транспортной подвижности граждан) : письмо Госкомстата РФ от 14 февраля 2002 г. № ОР-09-23/692. - Текст : непосредственный.