

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ И.М. Блянкинштейн  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Формирование сети транспортно-пересадочных пунктов в системе городского  
пассажи́рского транспорта

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 – «Организация перевозок и управление на автомобильном  
транспорте»

Научный руководитель _____	доцент, к.т.н.	А. И. Фадеев
Выпускник _____		Н. В. Дмитриенко
Рецензент _____		А.А. Тарских

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ И.М. Блянкинштейн  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме магистерской диссертации**

Студенту (ке): Дмитриенко Наталье Владимировне  
Группа: ФТ17-05М Направление (специальность): 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Формирование сети транспортно-пересадочных пунктов в системе городского пассажирского транспорта»

Утверждена приказом по университету № 16347/С от 13.11.2017 г.

Руководитель ВКР: А.И. Фадеев, доцент кафедры «Транспорт», канд. техн. наук

Перечень разделов ВКР:

- 1 Современное состояние вопроса и постановка задач исследования;
- 2 Классификация транспортно-пересадочных пунктов и определение наиболее эффективных направлений их использования. Планировочное развитие территории пересадочных узлов;
- 3 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта города Красноярска;
- 4 Рекомендации по проектированию пересадочных узлов в городе Красноярске.

Перечень графического материала: приложение В «Презентационный материал»

Руководитель ВКР

А. И. Фадеев

Задание принял к исполнению

Н. В. Дмитриенко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Формирование сети транспортно-пересадочных пунктов в системе городского пассажирского транспорта» содержит 109 страниц текстового документа, 24 иллюстрации, 6 формул, 21 таблица, 3 приложения, 46 использованных источников, 17 листов презентационного материала.

**УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ, ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПОТОКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, МАРШРУТНАЯ СЕТЬ, СИСТЕМА МАГИСТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫЙ УЗЕЛ.**

В разделе «Современное состояние вопроса и постановка задач исследования» представлен анализ научных работ, которые посвящены оптимизации структуры объекта и его функций, совершенствованию качественных и количественных параметров устройств инфраструктуры ТПУ, определены важные факторы, которые способствуют формированию комфортной среды на территории транспортно-пересадочных узлов, а также проанализирован зарубежный и отечественный опыт, связанный с формированием транспортно-пересадочных узлов.

В основной части выпускной квалификационной работы проведен анализ научных исследований в области формирования и направлений развития ТПУ, принципов взаимодействия объектов их инфраструктуры, разработана классификация ТПУ, а также требования к размещению основных зон ТПУ и этапность их выделения, приведены методики развития территории пересадочных узлов. Проанализирован пассажиропоток общественного транспорта и определен перечень основных пересадочных пунктов города Красноярска. Спроектирована схема генерального плана транспортно-пересадочного узла «Восточный».

Научная новизна исследования: осуществлена классификация ТПУ по группам и категориям в зависимости от видов транспорта взаимодействующих в ТПУ, корреспонденций пассажиропотоков в ТПУ и мощности пассажиропотоков, что позволило сформулировать требования к инфраструктуре транспортно-пересадочных узлов в зависимости от мощности пассажиропотоков и других условий.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Современное состояние вопроса и постановка задач исследования .....	6
1.1 Анализ исследований в области формирования, развития и функционирования ТПУ .....	6
1.2 Основные цели функционирования системы транспортно-пересадочных узлов .....	8
1.3 Состояние и тенденции развития внутригородских и пригородно-городских перевозок в крупных транспортных узлах.....	10
1.4 Транспортно-пересадочные узлы и индивидуальный транспорт .....	12
1.5 История, развитие и перспективы формирования ТПУ в России .....	14
1.6 Анализ зарубежного опыта формирования и развития транспортно-пересадочных узлов .....	18
1.7 Выводы.....	29
2 Классификация транспортно-пересадочных пунктов и определение наиболее эффективных направлений их использования. Планировочное развитие территории пересадочных узлов.....	31
2.1 Классификация транспортно-пересадочных узлов .....	31
2.2 Классификация транспортно-пересадочных узлов по мощности пассажирских потоков .....	35
2.3 Инфраструктура транспортно-пересадочных узлов.....	42
2.4 Планировочное развитие территории пересадочных узлов .....	48
2.5 Выводы.....	60
3 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта .....	62
3.1 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта города Красноярска.....	62
3.2 Выводы.....	67
4 Рекомендации по проектированию пересадочных узлов.....	69
4.1 Рекомендации по проектированию пересадочных пунктов города Красноярска.....	70
4.2 Рекомендации по проектированию транспортно-пересадочного узла «Восточный» .....	71
4.3 Выводы.....	82
Заключение .....	84
Список сокращений .....	86
Список использованных источников .....	87
Приложение А Пассажирские потоки остановочных пунктов для каждого маршрута .....	91
Приложение Б Рекомендации по проектированию пересадочных пунктов города Красноярска.....	112
Приложение В Презентационный материал.....	113

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования** определяется необходимостью комплексной модернизации и новой структуризации транспортных сетей и инфраструктуры транспорта Российской Федерации путем формирования и развития транспортно-пересадочных узлов (ТПУ), обеспечивающих наиболее эффективное взаимодействие всех элементов транспортной системы.

Основной задачей пассажирского транспорта является полное удовлетворение потребностей населения в перевозках. Транспортная проблема одна из важнейших проблем крупных городов, мегаполисов, которая с их ростом и развитием приобретает все более острый социальный, градостроительный и экономический характер.

Несмотря на совершенствование процессов проектирования и эксплуатации транспортных систем пассажирского транспорта крупных городов, продолжительность перемещения пассажира из начального пункта в конечный в них остается значительным и колеблется в зависимости от размеров города, мегаполиса в пределах 35-90 минут. Время нахождения пассажира в ТПУ составляет примерно четверть общего времени перемещения [1].

При формировании комплексной транспортной системы крупных городов следует учитывать причины, определяющие выбор пассажиром способа перемещения и вида транспортных средств, а именно: социальные, психологические и демографические. В первую очередь пассажир мегаполиса, крупного города при выборе маршрута передвижения просчитывает затрачиваемое на поездку время. Поэтому фактор времени является одним из основных параметров, влияющих на выбор вида транспорта, при условии, что пассажира удовлетворяет стоимость проезда этим видом транспорта и качество обслуживания в нем.

Сокращение времени поездки внутри города, мегаполиса, пригорода возможно за счёт увеличения скоростей движения транспортных средств при организации скоростных внутригородских и пригородно-городских перевозок железнодорожным, автомобильным или другим видом транспорта с минимальным числом остановок, реализация которого потребует существенных капиталовложений. Для организации скоростных городских, пригородно-городских и пригородных перевозок, как правило, необходимо сооружение: дополнительных главных путей на головных участках (ж.д. транспорт); дополнительных полос на автотрассах и автодорожных развязок (автомобильный транспорт); отдельных обособленных линий, путепроводных развязок (скоростной трамвай, метрополитен) и др.

Однако, существенного сокращения времени поездки пассажира из начального пункта в конечный, за счет увеличения скоростей движения транспортных средств на отдельных участках общего пути, может не произойти из-за значительного времени нахождения пассажира в ТПУ при пересадке между взаимодействующими видами транспорта. В большинстве случаев это время непосредственно определяется нерациональной планировочной

организацией ТПУ и недостаточной координацией в работе взаимодействующих в ТПУ видов транспорта. Поэтому одной из главных задач, решение которой позволит сократить общее время поездки пассажира, является выбор рациональных параметров ТПУ, как центров взаимодействия видов пассажирского транспорта.

Решение задачи выбора параметров ТПУ, в том числе формируемых с участием железнодорожного транспорта, является составной частью научной проблемы рационализации структуры ТПУ на основе закономерностей формирования пассажиропотоков, направленной на повышение эффективности управления пассажирскими перевозками.

Рабочая гипотеза состоит в том, что создание транспортно-пересадочных узлов позволит увеличить скорость движения транспортных средств, тем самым сократив время поездки.

Данная проблематика исследовалась российскими авторами: П.В. Голубевым [2], С.В. Земблиновым [3-4], И.А. Молодых [5-6], В.Я. Негреем [7], Е.А. Овчинниковой [8], Н.В. Правдиным [7; 9-10], И.Е. Савченко [4] и другими.

Целью исследования является повышение эффективности городского пассажирского транспорта за счет формирования сети транспортно-пересадочных пунктов на примере города Красноярска.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- 1 Проанализировать существующее состояние вопроса применения транспортно-пересадочных пунктов в системах городского пассажирского транспорта общего пользования;
- 2 Разработать классификацию транспортно-пересадочных пунктов и определить наиболее эффективные направления их использования;
- 3 Разработать рекомендации по применению типов ТПУ в зависимости от параметров транспортной системы;
- 4 Проанализировать пассажиропотоки в городе Красноярске и определить возможные места образования ТПУ;
- 5 Рекомендовать типовые ТПУ для города Красноярска.

Объектом исследования являются транспортно-пересадочные узлы в системе городского пассажирского транспорта.

Предметом исследования являются процессы функционирования объектов инфраструктуры транспортно-пересадочных узлов.

Научная новизна исследования: осуществлена классификация ТПУ по группам и категориям в зависимости от видов транспорта взаимодействующих в ТПУ, корреспонденций пассажиропотоков в ТПУ и мощности пассажиропотоков, что позволило сформулировать требования к инфраструктуре транспортно-пересадочных узлов в зависимости от мощности пассажиропотоков и других условий.

## **1 Современное состояние вопроса и постановка задач исследования**

### **1.1 Анализ исследований в области формирования, развития и функционирования ТПУ**

Исследованиям в области формирования, развития и функционирования транспортно-пересадочных узлов (далее ТПУ) были посвящены многие научные работы.

Работы П.В. Голубева [2], С.В. Земблинова [3-4], И.А. Молодых [5-6], В.Я. Негрея [7], Е.А. Овчинниковой [8], Н.В. Правдина [7; 9-10], И.Е. Савченко [4], М.С. Фишельсона [11] и Н.В. Данилиной [12-14] посвящены развитию пассажирских станций, вокзалов, как базовых элементов ТПУ, размещению их в пределах города, увязке схем ТПУ с планировочной структурой городов и городским пассажирским транспортом, включая метрополитен, вопросам взаимодействия видов транспорта в узлах, проектированию новых железнодорожных вокзальных комплексов.

В работах В.Я. Негрея и Н.В. Правдина приведена методика определения рационального числа остановочных пунктов и их размещение в пределах пригородных участков железнодорожных линий, путем минимизации затрат времени пассажира на поездку и её стоимости. Достаточно подробно исследована целесообразность использования отдельных видов пассажирского транспорта в зависимости от интенсивности пассажиропотока.

Н.В. Правдиным и В.Я. Негреем большое внимание уделено проблемам расчета пропускной способности ключевых элементов пассажирской инфраструктуры, разработке требований к сооружению ТПУ. Также в работе Н.В. Правдина [9] приведены основные признаки классификации ТПУ по взаимному расположению устройств.

В работе С.В. Земблинова [3] подробно проанализированы схемы и технология работы пассажирских станций в различных условиях функционирования, обеспечивающих взаимодействие железнодорожного транспорта с другими видами транспорта.

В трудах И.Е. Савченко [4] определены преимущества и недостатки существующих схем пассажирских станций, даны предложения по выбору рациональных схем в зависимости от условий их функционирования, обобщены вопросы взаимной увязки проектов развития пассажирских станций и железнодорожных вокзальных комплексов, исследованы вопросы формирования пассажиропотоков в транспортном узле, обобщен отечественный и зарубежный опыт размещения и развития пассажирских станций в крупных транспортных узлах, установлены основные виды мероприятий по развитию пассажирских устройств транспортного узла.

Работы И.А. Молодых и М.С. Фишельсона [5-6; 11] в основном посвящены пассажирским перевозкам городскими видами транспорта и определению оптимального режима взаимодействия наземных пассажирских

видов транспорта и железнодорожного транспорта, расчёту оптимальных интервалов движения наземных городских видов пассажирского транспорта.

В работе П.В. Голубева [2] рассмотрено взаимодействие станций стыкования (пересадки) железной дороги и метрополитена, определены параметры технического оснащения этих станций, эффективность формирования зонных станций пригородного участка в месте стыкования станций железной дороги и метрополитена. Однако станции пересадки пассажиров с железной дороги на метрополитен не рассматривались как целостный объект ТПУ и место стыкования других видов транспорта с детализацией корреспондирующих пассажиропотоков.

Транспортно-пересадочный узел в качестве городского образования как ключевой элемент транспортной инфраструктуры и роль перехватывающих парковок в устойчивом развитии систем городского движения представлены в исследованиях Н.В. Данилиной [12-14].

Исследования, в которых ТПУ рассматриваются, в качестве городских образований и ключевых элементов городской транспортной инфраструктуры отражены в работах следующих ученых: З.В. Азаренкова [15-16], Д.Н. Власов [17-18], Ю.А. Савчук [19], В.А. Щурова [20] и др.

З.В. Азаренкова, учитывая, что в современных социально-экономических условиях ТПУ формируются очень быстро и без учета общей градостроительной ситуации, дала рекомендации по этапности разработки проектов на всех стадиях градостроительного проектирования.

Д.Н. Власовым разработаны научно-методологические основы развития систем ТПУ, формирующих транспортный каркас агломераций и обеспечивающих приоритетное развитие общественного транспорта [17-18].

Также в его работах предложены типовые планировочные схемы ТПУ, даны предложения по расчету основных планировочных элементов ТПУ, разработаны целевые показатели, характеризующие транспортную и социально-экономическую эффективность формирования системы ТПУ.

Работы В.А. Щуровой посвящены роли ТПУ в развитии системы городских центров и их планировочной организации.

В работе Н.Ю. Еврееновой [21] приведены: систематизация ТПУ, сформированных с участием железнодорожного транспорта; сформированные параметры, характеризующие ТПУ, методика и алгоритмы моделирования пассажиропотоков в ТПУ, зависимости между входными (внешними) параметрами ТПУ; методические рекомендации по оценке эффективности функционирования ТПУ; сформированные критерии и показатели оценки качества обслуживания и предоставляемого сервиса пассажирам и посетителям ТПУ.

Рассмотрев научные работы, можно сказать, что выполненные исследования посвящены оптимизации структуры объекта и его функций, совершенствованию качественных и количественных параметров устройств инфраструктуры ТПУ.

## 1.2 Основные цели функционирования системы транспортно-пересадочных узлов

Система ТПУ является важнейшим коммуникационным элементом, обеспечивающим связность основных элементов транспортной инфраструктуры, соединяющих ее и «ткань» города.

В самом общем виде ТПУ является частью территории поселения, где обеспечивается пересадка пассажиров между различными видами пассажирского и индивидуального транспорта. Важно понимать, что это не объект или некий комплекс, а именно часть городской территории, имеющая свои границы, определяемые спецификой функционирования конкретного ТПУ. Принципиальная схема современного узла представлена на рисунке 1.1.

Анализ градостроительного развития современных отечественных и зарубежных ТПУ показывает, что на сегодняшний день ТПУ – это узловый элемент планировочной структуры поселения транспортно-общественного назначения, в котором осуществляется пересадка пассажиров между различными видами городского, регионального, внешнего и индивидуального транспорта в различных комбинациях, а также попутное обслуживание пассажиров объектами социальной инфраструктуры.

Система транспортно-пересадочных узлов – это часть транспортной инфраструктуры, представляющая собой единство закономерно расположенных ТПУ, объединенных различными видами скоростного внеуличного транспорта (далее СВТ) и улично-дорожной сетью (далее УДС).



Рисунок 1.1 – Принципиальная схема современного ТПУ

Пересадочный комплекс – специальное сооружение, объединяющее вестибюли станций СВТ, посадочные перроны наземного пассажирского транспорта (далее НПТ), перехватывающую стоянку, объекты попутного обслуживания пассажиров и другие элементы ТПУ, обеспечивающие максимально комфортные условия пересадки пассажиров.

Развитие населенных мест и систем расселения ставит перед транспортной инфраструктурой задачу обеспечения ежедневного перемещения значительного количества жителей в утренние и вечерние часы пик.

Транспортной инфраструктуре необходимо обеспечить устойчивые связи между основными фокусами тяготения, расположенными на территории – крупными жилыми образованиями, территориями концентрации мест приложения труда, торговыми и выставочными центрами, объектами досуга и культуры и многими другими элементами планировочной структуры.

Развитие системы ТПУ является одним из важнейших направлений, учитывающихся при разработке документов территориального планирования [17-18; 22]. Связано это не только с важной ролью ТПУ в транспортной инфраструктуре, но и с тем, что узел является одной из основ формирования системы центров различного уровня на территории поселений. В связи с этим для разработки модели системы ТПУ и методологии ее развития необходимо определиться с основными целями и задачами развития системы с учетом ее роли в транспортной и планировочной структуре агломераций.

В качестве теоретической основы для этого используется системный анализ. Одними из основных целей системного анализа являются определение и детализация составных элементов целей функционирования систем, определение путей их достижения. На рисунке 1.2 представлено дерево целей и задач развития системы ТПУ.

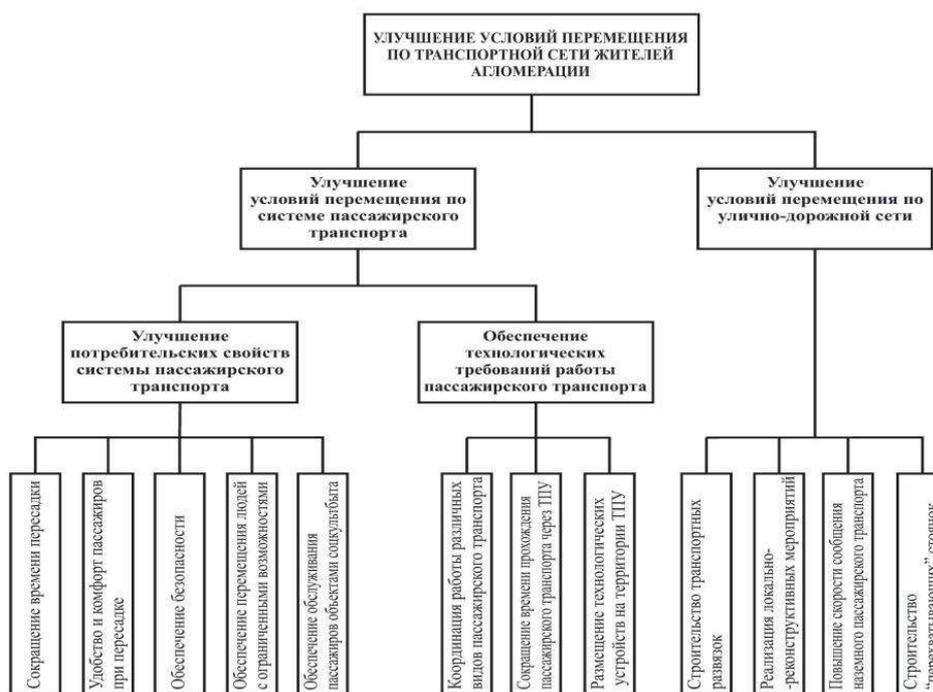


Рисунок 1.2 – Дерево целей и задач развития системы ТПУ

Основной целью развития системы ТПУ является улучшение условий передвижения жителей за счет, с одной стороны, развития системы пассажирского транспорта, с другой – улучшения условий передвижения по УДС (рисунок 1.2). Численными характеристиками, определяющими улучшение условий перемещения по транспортной сети жителей агломерации (в части, относящейся к системе ТПУ), являются:

- 1) общее количество пассажиров, проходящих через ТПУ в единицу времени (пиковый час, сутки, год и др.);
- 2) количество пассажиров, совершающих пересадку в ТПУ;
- 3) сокращение общего времени поездки за счет времени пересадки и возможности комбинированной поездки (т.е. когда часть поездки совершается на индивидуальном транспорте, а часть – на общественном);
- 4) сокращение интенсивности движения индивидуального транспорта по УДС в критических точках (на въезде в город или в его центральную зону);
- 5) различные безразмерные показатели, показывающие изменения удобства пользования системой общественного транспорта.

### **1.3 Состояние и тенденции развития внутригородских и пригородно-городских перевозок в крупных транспортных узлах**

Одним из основных направлений социально-экономической политики любого крупного города является повышение уровня комфортности проживания населения. Важнейшим фактором, определяющим уровень комфортных условий проживания в городе является степень развития его транспортной сети, состояние и качество работы внутригородского (наземного и подземного) и пригородно-городского пассажирского транспорта. От уровня развития и надежности работы транспортного комплекса крупного города в значительной степени зависит нормальная деятельность его предприятий, организаций и учреждений.

Структура, характер и направление транспортных потоков представляют собой факторы, определяющие транспортно-планировочную структуру городов, поэтому проблему организации внутригородских и пригородно-городских перевозок следует рассматривать только исходя из характерных особенностей конкретного города.

Выбор вида или видов транспорта потенциальным пассажиром для осуществления поездки – это параметральный отбор отдельных видов транспорта, различающихся периодичностью функционирования, графиком движения транспортных средств, стоимостью и качеством предоставляемых транспортных услуг. Все эти параметры оцениваются пассажиром с точки зрения возможности использования для перемещения отдельным или несколькими видами транспорта, что в свою очередь определяется целями, расстоянием поездки и др.

В настоящее время пассажиров, пользующихся внутригородским и пригородно-городским транспортом можно поделить на три группы в зависимости от их приоритетов, определяющих привлекательность того или иного вида транспорта:

- стоимость поездки от пункта отправления до пункта назначения;
- время, затрачиваемое на поездку от пункта отправления до пункта назначения пассажира (с учётом времени на пересадку между видами транспорта и ожидания транспорта);

- комфорт.

Оптимальная организация работы общественного транспорта в большой степени зависит от внетранспортных факторов. В случае бесконтрольного развития индивидуального транспорта, приводящего к перегрузке улично-дорожной сети и ухудшению экологической обстановки, меры по улучшению транспортной ситуации должны быть одновременно направлены на ограничение использования индивидуального транспорта и на развитие общественного транспорта (сокращение общего времени, затрачиваемого на поездку; снижение тарифов; повышение качества перевозочного процесса).

Внетранспортная эффективность – это выгоды или потери в разнообразных сферах социально-экономической жизни при использовании того или иного вида транспорта, не отражающиеся на финансовых показателях транспортных предприятий. Внетранспортная эффективность влияет на ухудшение транспортных показателей и снижение качества обслуживания (снижение скорости в целях обеспечения безопасности движения, защиты окружающей среды или защиты от шума) [23].

Капиталовложения в транспортные сети (автодороги, железные дороги) и в такие транспортные объекты, как ТПУ, парковки, железнодорожные станции и вокзалы, аэропорты, воздействуют на все статьи затрат и доходов. Положительный эффект ограничивает высокая капиталоемкость инфраструктуры и невозобновляемость такого значимого ресурса как земля, поэтому меры в области тарифной политики должны быть направлены в пользу общественного городского и пригородно-городского транспорта.

Высокие темпы урбанизации, увеличение дальности поездок, возрастающий пассажиропоток перевозимый всеми видами транспорта, делают необходимым совершенствование транспортных систем всех видов транспорта крупных городов и их пригородов, в том числе железнодорожного транспорта, обслуживающего массовые пассажирские перевозки в пригородно-городском сообщении.

Продолжительность поездок по городу с трудовыми целями должна составлять порядка 48-52 минут в одну сторону [15]. Однако как правило, она значительно превышает установленные нормативы.

В современных условиях к основным направлениям развития внутригородских и пригородно-городских пассажирских перевозок в крупных транспортных узлах относят:

- расширение транспортной сети внутригородских железнодорожных перевозок;
- расширение сети метрополитена;
- создание системы «перехватывающих» парковок;
- развитие интеллектуальных транспортных систем (установка детекторов движения, информационных табло, перевод светофоров в адаптивный режим, установка на светофорах средств удаленной диагностики);
- увеличение провозной и пропускной способности автодорог;

- сооружение ТПУ и перехватывающих парковок личного автотранспорта с целью стимулирования использования общественного транспорта в черте города;

- развитие новых магистральных видов транспорта (скоростной трамвай на обособленном и самостоятельном полотне, организация экспрессного автобусного сообщения по выделенным полосам).

Все решения должны быть направлены на общую задачу повышения популярности общественного транспорта, в том числе за счет сокращения использования личного автотранспорта, расширения провозной способности общественного транспорта, повышения уровня сервиса общественного транспорта [21].

#### **1.4 Транспортно-пересадочные узлы и индивидуальный транспорт**

В данном разделе рассмотрен имеющийся опыт функционирования в ТПУ перехватывающих стоянок, обеспечивающих комбинированные поездки. Комбинированная поездка – это поездка, совершаемая с использованием индивидуального и общественного транспорта.

В мировой практике перехватывающая парковка – это стоянка автомобилей, которая позволяет автовладельцам оставлять на ней свои персональные транспортные средства и пересаживаться на любой из видов общественного транспорта для продолжения поездки.

Понятие «перехватывающая парковка» (Park and Ride system, сокр. *P+R*) впервые возникает в XX в. В США и Канаде первые перехватывающие парковки в том или ином виде появились в конце 20 гг. прошлого века [13].

В Европе первая перехватывающая парковка, основанная на автобусном сообщении, появилась в Оксфорде (Великобритания) в 70 гг. XX в. Она была создана с целью «перехвата» приезжающих в город автомобилистов, что позволяло существенно разгрузить центр города. В настоящее время в городе работает пять перехватывающих парковок общей вместимостью более 5000 м/м.

Основные характеристики систем – количество и вместимость стоянок, входящих в них, виды интегрируемого транспорта, расположение на городских территориях. На данные характеристики влияет множество факторов, такие как: размер города, тип его планировочной структуры, географическое расположение, численность населения, его экономическая специализация, исторические аспекты и многое др. Сравнительные характеристики систем перехватывающих стоянок различных европейских городов представлены в таблице 1.1.

Если рассматривать системы, которые представлены в таблице 1.1, по критерию обеспеченности машино-местами на перехватывающих парковках, приходящейся на одну тысячу жителей, то лидером является Люксембург, в котором этот показатель равен 47 машино-местам. Наименьший показатель

приходится на Берлин (города с наибольшей численность населения из всех рассмотренных) – 1,4 машино-места на 1000 жителей.

Таблица 1.1 – Основные показатели существующих систем перехватывающих парковок в Европе по данным на 2009 год

Город (страна)	Численность населения, млн. жителей	Количество перехватывающих парковок	Общее количество машино-мест
Берлин (Германия)	3,5	44	4947
Рим (Италия)	2,7	31	12880
Вена (Австрия)	1,7	6	6226
Будапешт (Венгрия)	1,7	25	3384
Мюнхен (Германия)	1,3	24	7128
Женева (Швейцария)	1,3	19	4854
Прага (Чехия)	1,2	17	3196
Стокгольм (Швеция)	0,8	22	3000
Амстердам (Нидерланды)	0,75	4	1278
Хельсинки (Финляндия)	0,6	27	3163
Осло (Норвегия)	0,57	4	3000
Люксембург (Люксембург)	0,09	5	4116

На сегодняшний день существует несколько основных типов перехватывающих стоянок:

- перехватывающие парковки, обслуживаемые автобусным транспортом. Располагаются на крупных автобусных станциях в периферийных жилых районах, в непосредственной близости от магистральной УДС. Их вместимость в среднем составляет несколько сотен машино-мест. Такие системы работают в интеграции со скоростными автобусными маршрутами, курсирующими между перехватывающей парковкой и городским центром или другими фокусами тяготения, с относительно высокой частотой движения (менее 10 минут в пиковые часы и около 15 минут – в обычные);

- перехватывающие парковки, обслуживаемые рельсовым транспортом. Располагаются в непосредственной близости от станций различного СВТ. Данные парковки имеют по сравнению с парковками, обслуживаемыми автобусным транспортом, большую вместимость, которая может составлять несколько тысяч машино-мест. Кроме того, следует заметить, что перехватывающие парковки, обслуживаемые рельсовым транспортом, привлекают большее количество пользователей, так как имеют значительное преимущество перед автобусами;

- перехватывающие парковки для временного перехвата автовладельцев. Располагается на крупнейших узлах внешнего транспорта и предполагает временный перехват автовладельцев, которые высаживают и забирают транзитных пассажиров, в отличие от традиционного представления перехватывающей парковки как долгосрочном ежедневном сервисе;

- перехватывающие парковки, работающие по принципу объединения владельцев автомобилей для совместного использования транспортных средств (далее ТС). Данный вид парковок не предусматривает интеграции с общественным транспортом. Они работают по принципу договоренности

между автовладельцами-друзьями, соседями, сослуживцами – о том, чтобы по очереди использовать свои автомобили для общих нужд.

В Российской Федерации, в частности в Москве, внедрение перехватывающих парковок в транспортную инфраструктуру на сегодняшний день не получило столь широкого использования, как в зарубежной планировочной практике.

Вместе с тем имеется значительное количество научных разработок в области формирования системы и проектирования отдельных перехватывающих парковок применительно к отечественным условиям [24].

### **1.5 История, развитие и перспективы формирования ТПУ в России**

Развитие системы ТПУ во многом повторяет этапы технического становления и транспортной инфраструктуры, и социально-экономических изменений в стране. Формирование сети ТПУ в крупных городах России включает в себя следующие этапы развития.

Первый этап связан с экономическим развитием в России её железнодорожного сообщения, со строительством новых железнодорожных линий и развитием городов. Начало формирования системы ТПУ Москвы было положено со строительством магистральной железной дороги Санкт-Петербург – Москва. В период с 1851 по 1902 г. в Москве была создана система из девяти вокзалов, которая с некоторыми изменениями существует до настоящего времени. Первые ТПУ формировались как узлы, в которых обеспечивалась пересадка с внешнего на городской транспорт.

Второй этап связан с развитием в России СВТ. Движение по первой линии Московского метрополитена было открыто 15.05.1935 г. Именно с этого момента можно говорить об интенсивном совершенствовании ТПУ столицы, и именно с этого момента ТПУ стали обретать свой современный вид. В этот же исторический период происходит бурный рост пригородных перевозок с формированием на железной дороге системы пассажирских станций и платформ. Второй этап формирования ТПУ завершился в начале 90 гг. прошлого века [23].

Современный этап (третий этап), связан с интенсивным развитием в России крупных и крупнейших городов и их пригородов. Первые два этапа связаны с процессом технического и технологического развития транспорта, а начало третьего этапа обусловлено в основном причинами экономического, социального и градостроительного характера. ТПУ превращаются в современные многофункциональные ТПК в состав которых стали входить не только инфраструктура взаимодействующих видов транспорта и инфраструктура ТПУ, но и торговые, сервисные центры, гостиницы и т.д., т.е. формируется тенденция превращения ТПУ в ТПК (транспортно-пересадочный комплекс) [21].

Развитие транспортных систем, их адаптация к условиям рынка приводит к необходимости качественного изменения функций и структуры ТПУ, которая обусловлена двумя основными причинами:

- необходимостью предоставления пассажиру качественно нового уровня транспортных услуг, а также сервисных услуг различного профиля пассажиру и посетителю, с целью повышения конкурентоспособности массовых общественных видов пассажирского транспорта перед индивидуальным;

- исчерпанием в городах территориальных ресурсов для одноуровневого развития транспортных сетей и их инфраструктуры в целом, а также инфраструктуры ТПУ.

Результатом вышеописанных этапов исторического развития транспортной инфраструктуры стали, формирующиеся сегодня ТПУ в крупных городах России.

В настоящее время в транспортных узлах крупных городов России сложилась и действует достаточно обширная сеть ТПУ различных видов. Основные ТПУ сформированы и продолжают формироваться вблизи общегородских центров, в центре города, в местах размещения вокзальных комплексов различных видов пассажирского транспорта. Формирование ТПУ обусловлено закономерностями комплексной организации пересадочного процесса [25].

Наиболее развитые системы ТПУ расположены в Московском, Санкт-Петербургском, Нижегородском и Новосибирском транспортных узлах. Необходимо отметить, что главной отличительной особенностью перечисленных узлов является наличие метрополитена в системе ГПТ. Представляет интерес программа формирования и реконструкции ТПУ в транспортном узле Московского региона.

На сегодняшний день накоплен значительный отечественный опыт разработки предложений по проектированию развития ТПУ и превращению их в многофункциональные ТПК. Завершены предпроектные работы по реконструкции и развитию ТПУ «Тимирязевская», «Текстильщики», «Царицыно», «Петровско-Разумовская», «Павловск», «Дмитровская», «Курский вокзал», «Электровзаводская», «Тушино», «Выхино», ведется разработка еще нескольких проектов создания ТПУ.

Опыт эксплуатации функционирующего ТПУ «Планерная» позволил при разработке проектной документации на другие ТПУ и ТПК снизить долю коммерческих площадей, отдав предпочтение пешеходным и транспортным зонам, техническим помещениям, транспортным коммуникациям, обеспечивающим выполнение основной функции: быстрая, удобная, безопасная пересадка пассажиров с одного вида транспорта на другой. Исключение составили коммерческие площади паркингов перехватывающих парковок, как элемента, непосредственно обеспечивающего быструю и удобную пересадку с личного транспорта на общественный.

Внутригородские перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в Москве при взаимодействии железной дороги и НПТ, характеризуются

значительно более низкими величинами пассажиропотоков, чем при взаимодействии метрополитена и НПТ, но ТПУ, обеспечивающие пересадку по схеме железнодорожный транспорт – метрополитен – НПТ, отличаются максимальными величинами пассажиропотоков и значениями пассажирооборота. Характерными примерами подобных ТПУ являются Выхино, Царицыно, где пассажирооборот в утренний час «пик» составляет соответственно 80 тыс. и 47,2 тыс. пассажиров.

В соответствии с требованиями [26] время перемещения пассажира при пересадке с одного вида транспорта на другой не должно превышать трёх минут (без учета времени ожидания подвижного состава), а максимальная плотность потока пассажиров в ТПУ не должна превышать 1 чел/м<sup>2</sup>.

Исследования, проведенные Институтом Генерального плана Москвы, другими исследовательскими и проектными институтами, показывают, что в наиболее загруженных ТПУ Москвы плотность пассажиропотоков достигает предельных величин (до 8-10 чел/м<sup>2</sup>), а в менее загруженных окружающих ТПУ в «пиковые» часы максимальные показатели плотности составляют 3-6 чел/м<sup>2</sup>.

Внутрисетевые пересадки (пересадки, совершаемые внутри одной из систем: НПТ – НПТ; железнодорожный транспорт – железнодорожный транспорт и т.д.) и межсетевые пересадки составляют примерно по 50% от общего количества пересадок.

Средневзвешенное время поездки в Московском транспортном узле составляет около 65 мин., а время, затрачиваемое на пересадки с одного вида транспорта на другой, составляет от 11% до 20% (от 7,1 до 13 мин.) общего времени поездки, а при поездках через ТПУ исчерпавшие запас пропускной способности пассажиропотоков (Выхино, Новогиреево, Юго-Западная и т.д.) доля времени пересадки может достигать соответственно 25% (16,3 мин.) общего времени поездки.

Планировка, технология функционирования и техническое оснащение большинства ТПУ не соответствуют требованиям нормативов [26] и не обеспечивают необходимого уровня качества транспортного и дополнительного обслуживания пассажиров.

Санкт-Петербургский железнодорожный узел включает в себя 86 станций и остановочных пункта. В городе работают 5 железнодорожных вокзалов тупикового типа: Финляндский, Витебский, Московский, Ладожский, Балтийский, которые соединены линиями метрополитена. Недостаточные темпы развития метрополитена за последние 20 лет отразились на степени охвата территории Санкт-Петербурга внеуличным скоростным транспортом. В транспортном узле Санкт-Петербурга 11 пунктов стыкования железной дороги и метрополитена.

В Нижегородском транспортном узле протяжённость пригородно-городских и городских железнодорожных линий составляет около 80 км (26 станций и остановочных пунктов (далее ОП)). Линия метрополитена соединяет вокзал с автозаводом и «спальными» районами. Метрополитен обслуживает заречную и центральную части города.

Новосибирский транспортный узел – около 60 км железнодорожных линий с 20 станциями и ОП. ТПУ города сформированы на базе железнодорожного вокзала Новосибирск-Главный, автовокзала, аэропорта Толмачёво, а также станций Новосибирского метрополитена, включающего две линии и 13 станций. Основу транспортной сети Новосибирска составляют сети железной дороги и метрополитена [21].

Основные проблемы отечественных ТПУ.

Рассмотрим типичные проблемы ТПУ Москвы, так как на сегодняшний день г. Москва обладает крупнейшей системой интермодальных узлов в РФ.

Скоростной внеуличный транспорт. Порядка 30 % ТПУ исчерпали запас пропускной способности по обеспечению входа-выхода пассажиров в утренний час пик. В свою очередь в общем количестве станций метрополитена, имеющих проблемы с пропускной способностью на вход, у половины исчерпан запас одного из двух вестибюлей, а у второй половины – у обоих или единственного вестибюля.

Практически все станции железной дороги, входящие в состав ТПУ, сохраняют запас пропускной способности в пиковые часы. Вместе с тем в 30 % узлов длина пересадки с железной дороги на метрополитен превышает 150 м, что в первую очередь говорит о неоптимальном планировочном решении.

Городской наземный пассажирский транспорт (далее ГНПТ). Порядка 80 % узлов имеют дефицит протяженности фронта посадки-высадки пассажиров, кроме того, практически во всех узлах фронты используются совместно государственными и частными операторами рынка наземных пассажирских перевозок.

Вышеуказанные операторы рынка имеют различные принципы организации работы подвижного состава (далее ПС) на маршруте и в конечных пунктах. Подвижной состав коммерческих операторов ожидает полного заполнения непосредственно на ОП, в конечной точке маршрута. Государственные операторы рынка на ОП обеспечивают только посадку-высадку пассажиров, а отстой и разворот ПС проходят на отстойно-разворотных площадках (далее ОРП). В результате разных подходов возникает ситуация, при которой первая полоса движения на проезжей части, прилегающей к ОП, расположенному в ТПУ, занята ПС коммерческих операторов рынка, в свою очередь ПС государственных операторов вынужден осуществлять посадку-высадку на второй полосе движения. Такая ситуация, с одной стороны, приводит к снижению запаса пропускной способности УДС, прилегающей к ТПУ, с другой стороны, снижает безопасность пассажиров ГНПТ (особенно пассажиров государственных операторов рынка), ухудшает качество предоставляемых ими услуг.

У многих узлов, расположенных на территории Москвы, в состав ТПУ входят ОРП ГНПТ.

С ОРП, входящими в состав ТПУ, связаны две основные проблемы.

Первая – недостаточная площадь ОРП для организации отстоя и разворота ПС при полном исчерпании территориальных резервов для

увеличения их площади. Худшим случаем первой проблемы является полное отсутствие ОРП при том, что она необходима.

Вторая – организация посадки-высадки пассажиров непосредственно на ОРП. То есть происходит наложение основных путей следования пассажиров и маршрутов маневрирования ПС ГНПТ, что, очевидно, уменьшает уровень безопасности пассажиров.

Улично-дорожная сеть. Исчерпание запаса пропускной способности УДС, входящей в состав ТПУ, объясняется многими причинами, к основным из которых относятся:

- неоптимальные схемы работы различных операторов рынка ГНП;
- общий дефицит магистральной УДС, что приводит к концентрации транзитных (по отношению к ТПУ) транспортных потоков в узлах;
- неорганизованное паркирование индивидуального транспорта на УДС, входящей в состав ТПУ, и др.

Организация пешеходного движения в ТПУ. У 70 % ТПУ существуют проблемы с организацией пешеходного движения, основными из которых являются:

- исчерпание запаса пропускной способности основных элементов, обеспечивающих пешеходное движение в узлах. Под основными элементами подразумеваются внеуличные пешеходные переходы, тротуары, пешеходные дорожки и т. п.;

- неоптимальная и непродуманная схема организации пешеходного движения, что приводит к пересечениям разнонаправленных пешеходных потоков, к «скупенности» пассажиров в отдельных частях ТПУ.

Также значительные проблемы в узлах создают объекты соцкультбыта и административные комплексы, поскольку многие из них генерируют дополнительный пассажиропоток в направлении и без того загруженных ТПУ [24].

## **1.6 Анализ зарубежного опыта формирования и развития транспортно-пересадочных узлов**

В зарубежной планировочной практике последних лет сложились общие подходы к разработке документации по планировке территории, основанные на нескольких принципах, обеспечивающих устойчивое развитие транспортной инфраструктуры и всей системы расселения в целом. К ним относится принцип управления доступом к УДС [27-29] и принцип Transit Oriented Development (TOD). На русский язык данный термин можно перевести как «застройка, ориентированная на массовые виды транспорта». В дальнейшем для краткости будем использовать англоязычную аббревиатуру TOD.

По сути TOD является не просто некой планировочной идеей, а целостной концепцией устойчивого городского развития. Основная цель реализации TOD – уменьшение количества перемещений жителей на индивидуальном транспорте за счет формирования на территории, находящейся

в пешеходной доступности к станциям СВТ, многофункциональных зон, в состав которых включаются объекты делового назначения, торговли, досуга, а также жилые апартаменты.

Все принципы TOD подразделяются на несколько основных групп, такие как инфраструктурные, планировочные, архитектурные и социальные. В зарубежной литературе они достаточно подробно рассмотрены [30]. К ним относятся:

- развитый общественный транспорт;
- приоритет перемещений не на индивидуальном транспорте;
- развитие и управление парковочным пространством и велосипедным движением;
- формирование многофункциональных зон в ТПУ;
- привлекательные первые этажи и фронт застройки;
- комфортные и безопасные общественные пространства.

Рассмотрим несколько примеров планировочных решений ТПУ, расположенных в Японии (Токио), Южной Корее (Сеул), Сингапуре и районе КНР Гонконге. Выбор для примера развитых городов в Юго-Восточной Азии определяется схожими показателями с Москвой по численности населения и территории, а также высоким уровнем развития транспортной инфраструктуры (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Сравнительные характеристики Москвы и крупнейших городов Юго-Восточной Азии (по данным на 2014 год)

Название города	Численность населения, млн. чел.	Площадь, км <sup>2</sup>	Протяженность, км	Количество станций, шт.	Среднее количество жителей на одну станцию, тыс. чел./станция	Средняя площадь города на одну станцию, км <sup>2</sup> /станция
Москва	12,1	2550	333,3	200	68,8	5,7
Сингапур	5,4	715,8	162,2	108	50,0	6,6
Гонконг	7,2	1104	218,2	152	47,4	7,2
Токио	13,3	2188,7	310,3	290	45,9	7,6
Сеул	10,4	605,2	393,6	429	24,2	1,4

Вместе с тем имеются различия как в планировочных параметрах указанных агломераций, так и в развитии транспортных сетей. Например, в Токио и Гонконге пригородно-городская железная дорога и метрополитен имеют глубокую интеграцию, и с первого взгляда невозможно отличить пригородные поезда от поездов метрополитена. В Москве и Сеуле противоположная ситуация: железная дорога и метрополитен – две системы, функционирующие отдельно. В Сингапуре пассажирский железнодорожный транспорт практически не развит.

Япония. В японской планировочной практике ТПУ классифицируются в зависимости от планировочных характеристик и расположения станций внеуличного транспорта [31]. Выделяют три вида узлов:

- тип А – многоуровневая станция, где станции СВТ, автовокзал и другие элементы расположены над землей;

- тип В – станция расположена под землей, а над ней строится многофункциональный комплекс, который пространственно и функционально связывается со станцией и прилегающей городской территорией системой пешеходных переходов и направленных галерей;

- тип С – наиболее крупные узлы, в которых взаимодействует максимальное количество видов транспорта. При их планировании в наибольшей степени используются принципы TOD.

Тип А. В качестве характерного примера узлов типа А, можно рассмотреть ТПУ «Одайба», относящийся к системе Токийского монорельса.

Узел расположен на насыпных территориях Токио, в Токийском заливе, в районе Одайба. В зоне пешеходной доступности узла находится несколько крупных торговых комплексов, гостиницы, административно-офисные и жилые здания.

Токийский монорельс на сегодняшний день является эффективной системой городского СВТ, обеспечивающей транспортные связи периферийных районов города с системой городского метрополитена и железной дороги.

В ТПУ «Одайба» выделяются три уровня:

- нижний (первый) уровень предназначен для движения городского транспорта (индивидуального, грузового, НПТ);

- средний (второй) уровень обеспечивает пешеходное движение в узле;

- на верхнем (третьем) уровне расположена станция монорельса.

Хорошее представление о планировочном решении ТПУ дает его поперечный профиль (рисунок 1.3) и фотографии (рисунок 1.4 и 1.5).

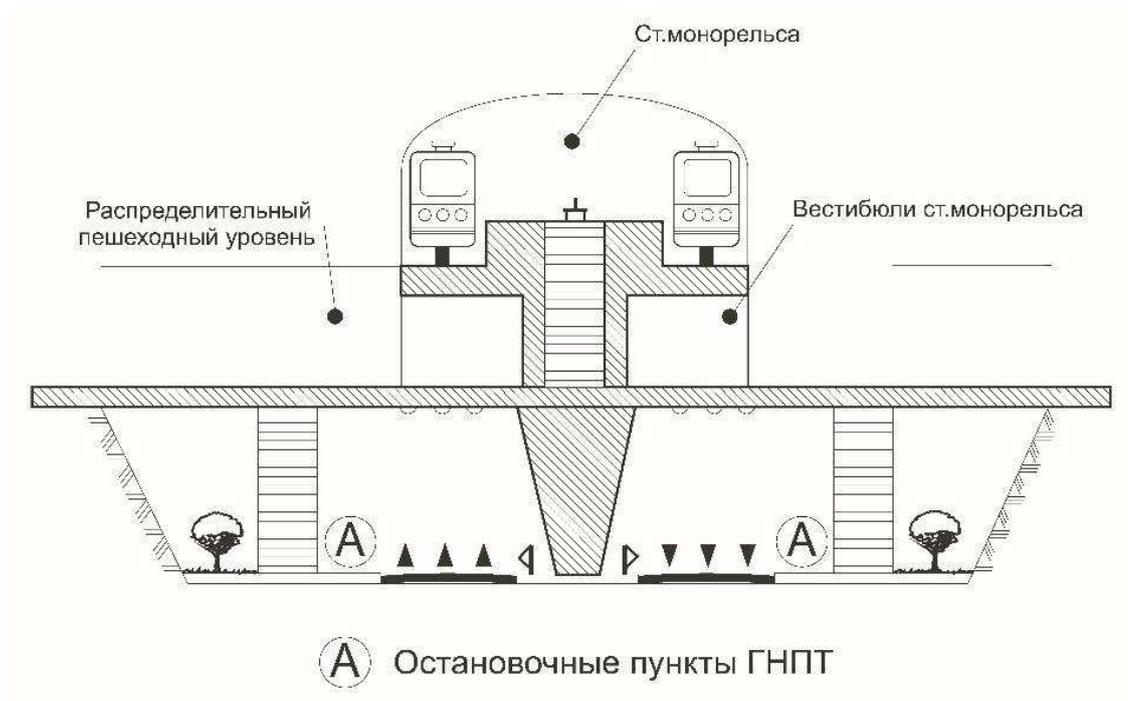


Рисунок 1.3 – Поперечный профиль ТПУ «Одайба»



Рисунок 1.4 – Внешний вид ТПУ «Одайба» (вид сверху)



Рисунок 1.5 – Внешний вид ТПУ «Одайба» (вид с уровня земли)

Основными инфраструктурными составляющими узла являются:

- станция монорельса (СВТ);
- ГНПТ – автобус;
- муниципальная парковка и др.

Планировочной основой ТПУ (так же, как и узлов межрегионального значения) выступает пешеходная платформа, обеспечивающая пешеходные связи противоположных частей узла между собой. Через платформу обеспечиваются:

- вход и выход на станцию монорельса (т.е. на верхний уровень узла);
- спуск на уровень дневной поверхности (нижний уровень), где расположены ОП городского пассажирского транспорта (далее ГПТ);
- пешеходная связь зоны размещения рекреационно-торговых объектов с зоной размещения административно-деловых, жилых и гостиничных комплексов;
- попутное обслуживание пассажиров объектами мелкорозничной торговли.

Пешеходная связь с муниципальным паркингом осуществляется через наземный уровень.

Несмотря на достаточно компактные размеры, в узлах расположен полный комплекс устройств, обеспечивающих комфортное использование ТПУ для всех групп пассажиров. Кроме того, полностью реализована концепция «пространство без барьеров», позволяющая перемещаться пассажирам с ограниченными возможностями здоровья: по всем основным направлениям пешеходного движения нанесены специальные полосы, позволяющие передвигаться людям с ослабленным зрением, все перемещения по вертикали можно осуществить не только по лестницам, но и на лифтах.

Тип В. Рассмотрим на примерах станции «Роппонги-Иттёме» и проекта реконструкции прилегающей территории под названием «Идзуми Гарден».

«Роппонги-Иттёме» – станция на линии Намбоку. Она расположена в районе Минато Токио, столицы Японии. По сути, станция не является пересадочной, а обеспечивает транспортное обслуживание района, непосредственно прилегающего к ней. Вместе с тем при ее планировании были максимально использованы принципы TOD.

Станция расположена внизу холма, в зоне прохождения скоростной столичной магистрали № 1. На вершине холма расположен городской сад и музей искусств.

При создании проекта его авторы предложили устройство так называемого городского коридора [31], который обеспечивает внеуличную связь выходов из станции метрополитена с вершиной холма. В связи со значительным перепадом отметок верха и низа холма связь обеспечивается не только лестничными сходами, но и эскалаторами.

Во всех зданиях, прилегающих к городскому коридору (в соответствующих уровнях), расположены магазины и кафе, что формирует привлекательный фронт застройки. Кроме того, городской коридор интенсивно озеленен, что создает иллюзию пролегания парка от вершины холма к его подножию.

Оценивая полученные японскими коллегами результаты, можно однозначно сказать, что применение принципов TOD способствует формированию гармоничной городской среды на прилегающих к станциям внеуличного транспорта территориях.

Тип С. В качестве примера рассмотрим ТПУ «Синагава. В нем пересекаются:

- межрегиональный транспорт: скоростная транспортная система «Синкасен» – линия Токайдо, ведущая на запад страны;
- региональный транспорт: четыре линии экспрессных и обычных железных дорог (линии Яманото, Кеихин – Тохоку, Негиши и др.);
- городской транспорт: две линии метрополитена. Одна линия относится к системе Токийского метро, вторая – к системе «Гоэсабвей». За счет организации маршрутного движения по линиям метро через узел проходят десять линий городской системы СВТ. Кроме того, ГПТ представлен автобусными маршрутами и таксомоторным транспортом.

В ТПУ «Синагава», с западной его стороны, расположен крупный многофункциональный центр, являющийся одним из фокусов системы центров столицы Японии.

Планировочное единство узла обеспечивается платформой, расположенной над уровнем земли (рисунок 1.6). Платформа обеспечивает пешеходные связи западной и восточной частей узла между собой и проход к основному инфраструктурным составляющим узла. На платформе находятся:

- входные группы на каждый из вышперечисленных систем пассажирского транспорта;

- билетные кассы;
- залы ожидания;
- объекты попутного обслуживания (мелкорозничной торговли, кафе, информационные службы) и др.

В западной части узла платформа переходит в эспланаду, представляющую собой надземный пешеходный уровень, объединяющий в единый комплекс объекты, расположенные вдоль нее.

В восточной части узла вдоль пристанционной площади расположены остановочные пункты НПП и стоянка такси. Стоянки такси в западной части узла расположены на прилегающей УДС в специально отведенных местах.

Стоянки индивидуального транспорта располагаются в составе многофункционального комплекса. Вместе с тем проводимая в Японии целенаправленная политика на снижение использования индивидуального транспорта при поездках с деловыми целями делает стояночные объекты далеко не самым важным элементом узла. Подъезд к стоянкам обеспечивается с прилегающей к узлу УДС.

Информирование пассажиров реализуется через единую систему, представленную динамическими табло, информационными бюро и терминалами.

Большое внимание в ТПУ уделяется безопасности пассажиров и персонала. Безопасность обеспечивается:

- полицейским патрулированием;
- системами видеонаблюдения за всеми частями ТПУ;
- спецсредствами (взрывобезопасными урнами, дымодетекторами и т.д.).

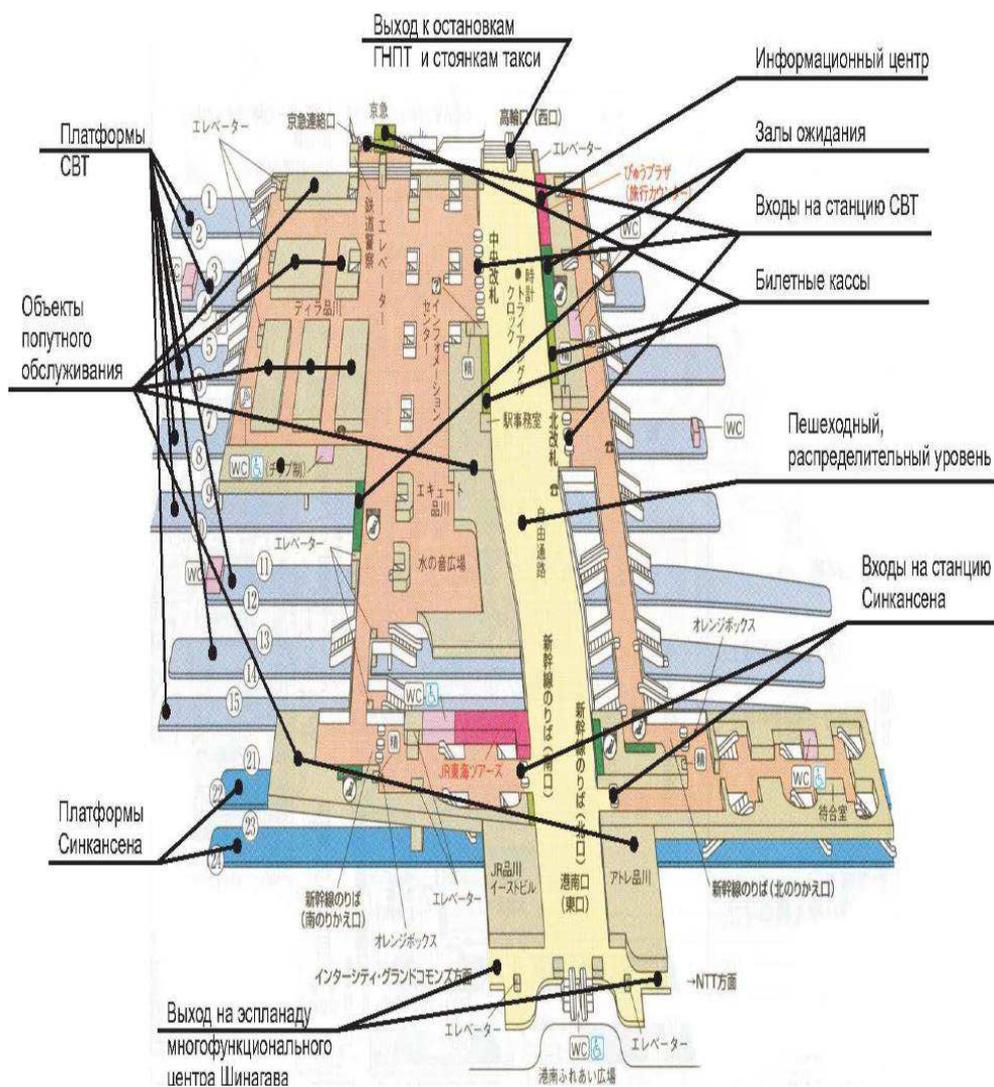


Рисунок 1.6 – Планировочное решение ТПУ «Синагава»

Следует отметить, что планировочное решение узла в виде комплекса с единым распределительным уровнем, расположенным в надземном или подземном пространстве, является основным в Японии.

Южная Корея. В качестве примера использования принципов TOD рассмотрим один из крупнейших ТПУ Сеула.

В его состав входят: станции двух линий метрополитена (1-я и 4-я), пригородно-городская железная дорога, корейский аналог «Аэроэкспресса», значительное количество маршрутов НПТ. На территории ТПУ расположено историческое здание Сеульского вокзала, а также большой многофункциональный комплекс, включающий в себя:

- инфраструктурные элементы (коммуникационные зоны, залы ожидания, вестибюли и т.п.) – около 16000 м<sup>2</sup>;
- торговые помещения (арендная площадь) – около 61000 м<sup>2</sup>;
- муниципальный паркинг – около 18000 м<sup>2</sup>.

Доля транспортных элементов составляет более 35 % (без учета площади исторического здания вокзала и открытых мест для посадки-высадки

пассажиров на НПТ). Планировочная схема и внешний вид ТПУ представлены на рисунке 1.7.

Несмотря на значительную часть коммуникационных элементов в ТПУ, наблюдения показывают, что в пиковые часы возникают большие затруднения при выходе пассажиров из метрополитена на площадь. Основные пешеходные пространства в узле сконцентрированы в здании вокзала.

В связи с вышеизложенным, рассматриваемый пример ТПУ нельзя считать успешным, поскольку принципы TOD в части формирования комфортных общественных пространств и коммуникационных элементов выполнены не до конца.

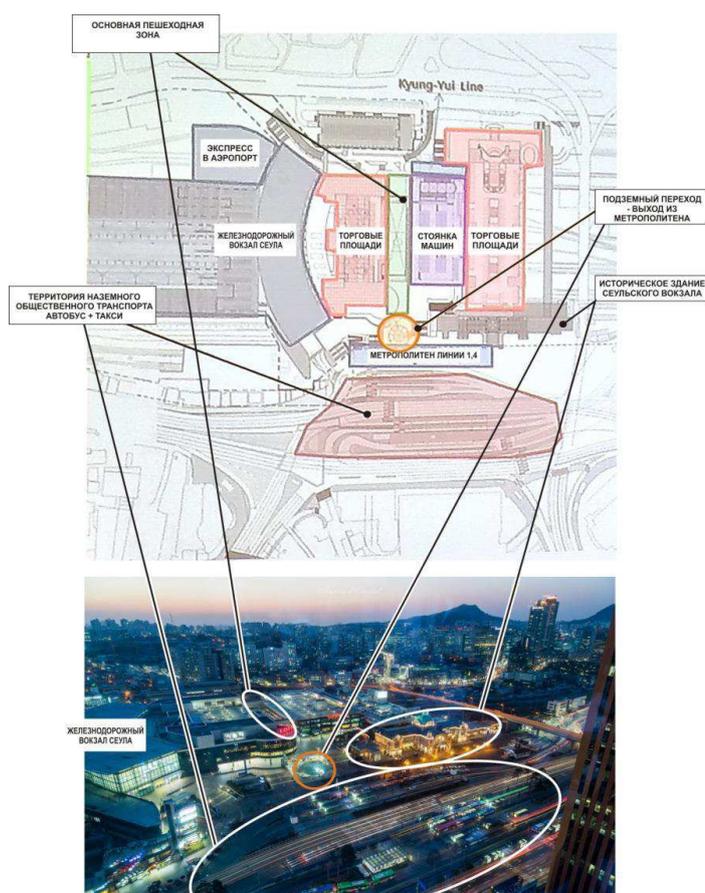


Рисунок 1.7 – Планировочное решение и внешний вид ТПУ Seoul Station

Сингапур. Интереснейшими примерами планировочных решений являются: ТПУ «Сирангун», в котором расположен автобусный терминал с кондиционированием воздуха; ТПУ «Очард-роуд», который подземным распределительным уровнем обеспечивает транспортное обслуживание торговых центров, находящихся на этой торговой улице; ТПУ «Джуронг Ист», являющийся центром крупного делового района и хорошим образцом планировки узла с надземной станцией метрополитена (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Внешний вид ТПУ «Джуронг Ист»

Вместе с тем из всех указанных примеров хотелось выбрать ТПУ, планировочное решение которого могло бы быть интегрировано в отечественную практику. В связи с этим было выбрано ТПУ «Бишан».

Район Бишан расположен в срединной части Сингапура. ТПУ сформирован на пересечении двух линий метро (Singapore Mass Rapid Transit) – станции «NS17/CC15».

Пересадка осуществляется на НПТ – автобус и такси. Коммерческая составляющая узла представлена торговым центром. Планировочная схема ТПУ показана на рисунке 1.9.

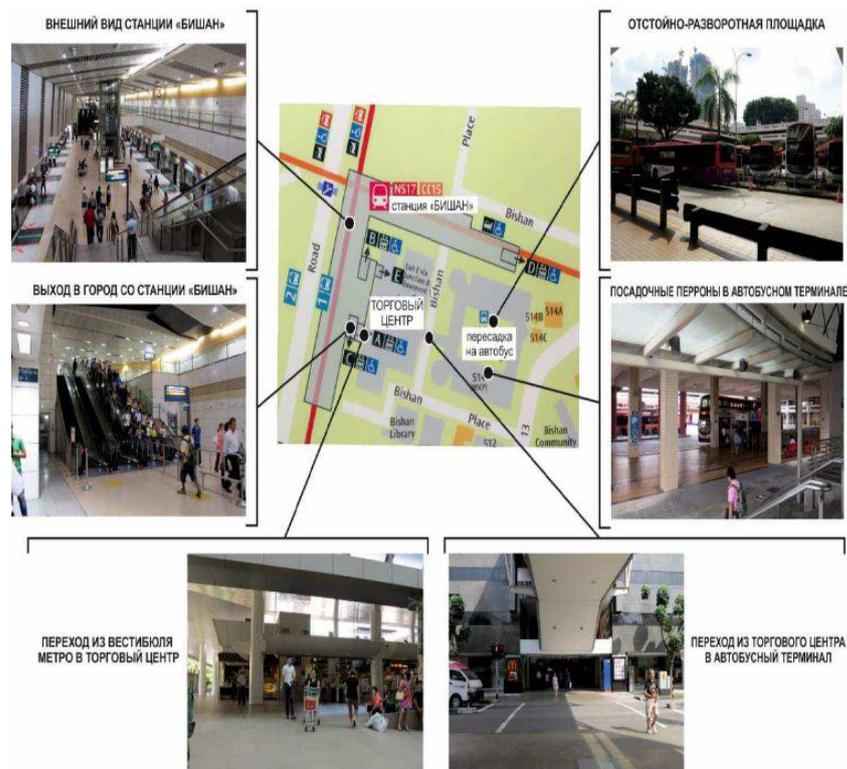


Рисунок 1.9 – Планировочное решение и внешний вид отдельных элементов ТПУ «Бишан»

На схеме видно, что основная пересадка с метрополитена на автобус осуществляется с проходом через торговый центр и переходом через проезжую часть улицы Бишан. Ширина проходов, заложенная при планировании ТПУ, беспрепятственно позволяет как транзитно проходить через зону торговли, так и задержаться, разглядывая товары в витринах. Пешеходный переход через улицу Бишан сделан крытым, с приоритетом движения пешеходов. ТПУ оборудован всем комплексом устройств, обеспечивающих перемещения маломобильных групп населения. На территории узла находятся стоянка такси и велосипедов.

Пример планировочного решения ТПУ «Бишан» надо признать крайне удачным и полностью соответствующим принципам TOD.

Гонконг. На сегодняшний день Гонконг является общепризнанным мировым финансовым центром.

Одним из принципов TOD является: «Формирование многофункциональных зон в составе транспортно-пересадочных узлов», и практически все ТПУ Гонконга соответствуют этому требованию, но наиболее полно и концентрировано он реализовался в застройке района Хенг Фа Чуен, транспортное обслуживание которого обеспечивается одноименной станцией метрополитена Гонконга (Heng Fa Chuen Station). Но интерес состоит в том, что значительная часть района расположена на перекрытии подземного депо метрополитена Chai Wan Depot.

Одними из крупнейших ТПУ Гонконга являются станции «Коулун» и «Гонконг». Узлы расположены в центральной части города, но с двух сторон от бухты Виктория. Застройка территории Гонконга отличается высокой плотностью, что проявляется во многих особенностях, в частности в работе уникального, во многом экзотичного 2-этажного трамвая.

Планировочное решение обоих ТПУ представляет собой сложные вертикально интегрированные системы. В состав ТПУ «Коулун» входят: станция метрополитена, станция линии в аэропорт, автовокзал, обеспечивающий поездки на «основную» территорию Китая, ОП НПТ, стоянки такси и др. Состав ТПУ «Гонконг» в целом схож с ТПУ «Коулун», за исключением автовокзала и возможности пересечь еще на две линии метрополитена.

Особенности планировочных решений обоих ТПУ:

- значительные размеры общественных пространств в коммуникативных зонах ТПУ;
- компактность плана ТПУ – в обоих узлах часть фронтов посадки-высадки пассажиров расположены под коммерческими элементами ТПУ;
- значительное количество коммерческих объектов.

Особенности формирования ТПУ, их структурно-планировочных решений в других зарубежных странах представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Особенности структурно-планировочных решений ТПУ мира

Местонахождение ТПУ	Характерные особенности планировочного решения ТПУ
Монреаль (Канада)	ТПК с торговыми, общественными и транспортными сооружениями, общей площадью 80 га, включающий: 2 железнодорожные линии, 3 линии метро, 3 универсальных магазина, 4 гостиницы, 5 административных зданий, 8 кинотеатров, 30 ресторанов, автостоянки общей вместимостью 9000 мест, торгово-пешеходные переходы и торговые залы общей протяженностью 9,6 км, связанные с подземными автомобильными стоянками, станциями метрополитена и двумя центральными железнодорожными вокзалами.
Кембридж (США)	ТПУ, включающий конечную станцию метрополитена, вокзал для междугородных автобусных маршрутов и четырехуровневый паркинг.
Пекин (Китай)	В состав ТПК входит аэропорт, паркинг, 2 автомагистрали, станция скоростной железной дороги.
Брюссель (Бельгия)	ТПК объединяющий железнодорожный вокзал и автовокзал, стоянки такси, велосипедные парковки, остановки трамваев, подземные автостоянки на 2500 машино-мест, а также офисы, гостиницу и развитую общественную зону.
Страсбург (Франция)	ТПУ на пересечении сети главных национальных железнодорожных линий, региональной сети железных дорог и ряда городских транспортных систем с размещением линий пассажирского НГТ в надземном (автобус) и подземном (трамвай) уровне.

К основным мировым тенденциям формирования и развития ТПУ можно отнести [32]:

- создание многофункциональных ТПУ, координирующих работу систем транспортных коридоров и обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта на всех его территориальных уровнях;
- интеграция железнодорожного транспорта с системами скоростных видов внеуличного городского транспорта (метрополитен, скоростной трамвай и т.д.) за счёт размещения их вестибюлей в границах ТПУ;
- рост функциональности существующих ТПУ, обеспечивающих пассажиров необходимым комплексом транспортных услуг с перспективой увеличения объемов сервисных бизнес-услуг;
- вовлечение ТПУ в проекты комплексного развития территорий города в зоне их влияния;
- изменение параметров основных элементов пассажирской инфраструктуры ТПУ (размещение автоматов по продаже билетов, строительство досмотровых зон и т.д.);
- оптимизация организации коммерческой деятельности за счёт правильной организации функционального пространства ТПУ;
- создание «безбарьерной» среды для маломобильных групп населения.

## 1.7 Выводы

Анализ научных работ показал, что выполненные исследования посвящены оптимизации структуры объекта и его функций, совершенствованию качественных и количественных параметров устройств инфраструктуры ТПУ. А также выявлено, что степень развития транспортной

сети города, состояние и качество работы внутригородского и пригородно-городского пассажирского транспорта является важным фактором, который определяет уровень комфортных условий проживания в городе. От уровня развития и надежности работы транспортного комплекса крупного города в значительной степени зависит нормальная деятельность его предприятий, организаций и учреждений.

В ходе анализа были выявлены важные факторы, которые способствуют формированию комфортной среды на территории транспортно-пересадочных узлов.

На основе анализа зарубежного и отечественного опыта, связанного с формированием ТПУ, а также на основе анализа основных мировых тенденций можно сделать вывод, что сформированные к настоящему времени ТПУ в России не соответствуют современным условиям функционирования, новым требованиям и направлениям развития планировочные решения.

Поэтому целью данной магистерской диссертации является формирование сети ТПУ в системе городского пассажирского транспорта в городе Красноярске.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующий перечень задач:

- разработать классификацию транспортно-пересадочных пунктов и определить наиболее эффективные направления их использования;
- разработать рекомендации по применению типов ТПУ в зависимости от параметров транспортной системы;
- проанализировать пассажиропотоки в городе Красноярске и определить возможные места образования ТПУ;
- рекомендовать типовые ТПУ для города Красноярска.

## 2 Классификация транспортно-пересадочных пунктов и определение наиболее эффективных направлений их использования. Планировочное развитие территории пересадочных узлов

### 2.1 Классификация транспортно-пересадочных узлов

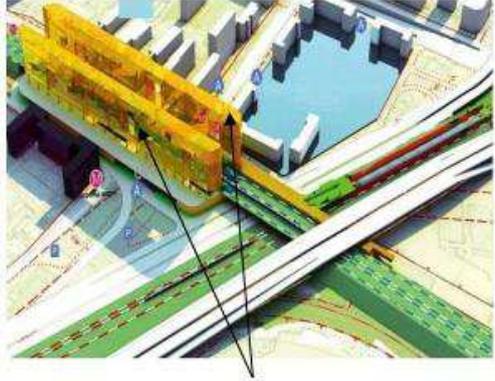
Формирование современной интермодальной системы пассажирского транспорта невозможно без создания четко структурированного комплекса ТПУ поселения и региона, в которых взаимодействовали бы различные виды общественного и индивидуального транспорта.

Транспортно-пересадочные узлы сегодня постоянно развиваются, осваивая новые функции, при этом основополагающей остается транспортная функция, а дополняющими функциями являются коммерческая, культурно-бытовая, развлекательная, коммуникационная и др. Поэтому понятие термина ТПУ отличается в разных источниках, но в качестве основы все они базируются на транспортной составляющей. Основные определения представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Терминология транспортно-пересадочного узла

Термин и определение	Базовое схемное решение, план, профиль
<p>Транспортный узел – географический пункт, в котором сходятся разные виды транспорта (железнодорожный, водный, автомобильный, воздушный, городской и др.) и происходит взаимная передача пассажиров и грузов с одного вида транспорта на другой [33].</p>	 <p>Схемное решение транспортного узла, показывающее взаимодействие различных видов транспорта. На рисунке изображены: Железнодорожная линия (синяя линия), Улично-дорожная сеть города (черная линия), Вестибюль станции метрополитена (красная линия), Линия метрополитена (черная линия), Остановочный пункт железной дороги (красная точка), Остановочный пункт городского транспорта (черная точка).</p>
<p>ТПУ – комплекс объектов недвижимого имущества, включающий в себя земельный участок либо несколько земельных участков с расположенными на них, над или под ними объектами транспортной инфраструктуры, а также другими объектами, предназначенными для обеспечения безопасного и комфортного обслуживания пассажиров в местах их пересадок с одного вида транспорта на другой [34].</p>	 <p>Планировочное решение транспортного пересадочного узла (ТПУ). На рисунке изображены: Метро (синий круг), Город (серая область), Пешеходный мост (желтый мост), Остановка наземного пассажирского транспорта (оранжевый круг), Пешеходный переход (красная линия), Остановочный пункт (ОП) железных дорог (зеленый круг), Город (серая область), Пешеходный переход (красная линия), Парковка (P).</p>

## Окончание таблицы 2.1

Термин и определение	Базовое схемное решение, план, профиль
<p>ТПК – совокупность элементов ТПУ, объединенных с объектами социальной, сервисной и торгово-развлекательной инфраструктуры с целью обеспечения не только комфортной пересадки пассажиров, но и оказания им, а также жителям города (района мегаполиса) комплекса услуг в соответствии с профилем инфраструктуры комплекса [35].</p>	 <p data-bbox="1070 629 1326 656">Коммерческие площади</p>

Приведенные в таблице определения наглядно показывают разнообразие мест взаимодействия разных видов транспорта. ТПУ, как объект со своей архитектурно-планировочной структурой и технологией, оказывает значительное влияние на развитие прилегающих территорий, а иногда и на весь город в целом – в зависимости от мощности ТПУ. Именно поэтому важно правильно предвидеть перспективное развитие как самого ТПУ, так и территории входящей в зону влияния ТПУ.

Эффективность пассажирских перевозок сильно отличается в зависимости от множества факторов, так как ТПУ имеют разные мощности и разные планировочные решения, именно поэтому необходимо привести классификацию ТПУ к «единому знаменателю», который позволит эффективно планировать перспективу развития транспортных систем.

Несмотря на то, что ТПУ выполняют множества функций, транспортная функция является основной. Учитывая транспортную составляющую с целью систематизации можно выделить следующие классификационные признаки:

- назначение ТПУ;
- величина пассажиропотока;
- виды пересадок, реализуемых в ТПУ;
- виды взаимодействующего транспорта в ТПУ.

Назначение ТПУ – комфортная и быстрая пересадка пассажиров между разными видами транспорта или внутри системы одного вида транспорта. Во всех вышеизложенных случаях пересадки имеется попутное обслуживание пассажиров и посетителей ТПУ объектами социальной и торговой инфраструктуры. По результатам исследования [36] в зависимости от функции и назначения ТПУ делятся на три типа: межрегиональные, региональные и городские с соответствующими классификационными признаками.

Региональные ТПУ – это ТПУ, обеспечивающие пересадку пассажиров пригородных видов транспорта, наземных видов ГПТ и метрополитена, а также попутное обслуживание пассажиров и посетителей ТПУ объектами социальной и торговой инфраструктуры.

Городские ТПУ – это ТПУ, обеспечивающие пересадку пассажиров системы ГНПТ и метрополитена, а также попутное обслуживание пассажиров и посетителей ТПУ объектами социальной и торговой инфраструктуры.

Межрегиональные ТПУ – это ТПУ, в которых осуществляется пересадка пассажиров внешнего и пригородного транспорта между собой и на различные системы ГПТ, а также попутное обслуживание пассажиров и посетителей ТПУ объектами социальной и торговой инфраструктуры. Примерами таких узлов являются ТПУ, сформированные на базе железнодорожных вокзалов [18].

Величина пассажиропотока ТПУ – показатель, основанный на численности пассажиров, проходящих через ТПУ в «пиковые» часы.

Выделим четыре классификационные группы ТПУ: малые, средние, крупные и сверхкрупные ТПУ. В качестве количественных значений показателя используем результаты исследования [18], тогда:

- 18 и менее тыс. пассажиров в утренний «час-пик» – малые ТПУ;
- от 18 до 35 тыс. пассажиров в утренний «час-пик» – средние ТПУ;
- от 35 до 50 тыс. пассажиров в утренний «час-пик» – крупные ТПУ;
- 50 тыс. пассажиров в утренний «час-пик» и более – сверхкрупные ТПУ.

Виды пересадок, реализуемых в ТПУ. Если рассматривать все возможные типы пересадок в ТПУ, то ТПУ подразделяют на внутрисетевые и комплексные.

Внутрисетевые ТПУ обеспечивают пересадку внутри одной системы пассажирского транспорта. Например, ГНПТ – ГНПТ; СВТ – СВТ и т.п.

Комплексные ТПУ обеспечивают пересадку между следующими видами транспорта в различных комбинациях:

- внешний транспорт (обеспечивает транспортные связи различных регионов между собой);
- региональный транспорт (обеспечивающий транспортные связи между городом и пригородом);
- скоростной внеуличный транспорт (метрополитен и т.д.);
- городской наземный пассажирский транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи, маршрутное такси).

Виды взаимодействующего транспорта в ТПУ. При классификации ТПУ необходимо учитывать виды взаимодействующего транспорта через постоянные и переменные составляющие транспортных систем [37].

Постоянной составляющей является городской пассажирский транспорт (автобусы, трамваи, троллейбусы, метрополитен, монорельс и т.д.), а переменной – железнодорожный, авиационный и водный транспорт. Возможные типы ТПУ в такой классификации приведены в таблице 2.2. Классификация ТПУ в виде структурной схемы приведена на рисунке 2.1.

Таблица 2.2 – Типы ТПУ по группам в зависимости от видов взаимодействующего транспорта

№ группы	Виды взаимодействующего транспорта
1	ГПТ - ГПТ
2	ГПТ - железнодорожный транспорт
3	ГПТ - воздушный транспорт
4	ГПТ - водный транспорт
5	ГПТ - железнодорожный транспорт - водный транспорт
6	ГПТ - водный транспорт - воздушный транспорт
7	ГПТ - железнодорожный транспорт – воздушный транспорт
8	ГПТ- железнодорожный транспорт - водный транспорт - воздушный транспорт



Рисунок 2.1 – Классификация транспортно-пересадочных узлов

Выделив наиболее значимые признаки и критерии, характеризующие особенности функционирования ТПУ различных типов сформируем общий классификатор ТПУ по группам и категориям, который приведен в таблице 2.3.

Кроме упоминаемых ранее характеристик ТПУ, таких как: виды пересадок, реализуемых в ТПУ, пассажиропоток ТПУ в утренний «час-пик», тип и группа ТПУ вводятся дополнительные критерии – планировочное решение ТПУ и наличие перехватывающей парковки.

В соответствии с предложенным классификатором все ТПУ делятся на четыре категории в зависимости от пассажиропотока ТПУ в утренний «час-пик».

Таблица 2.3 – Классификатор ТПУ по группам и категориям

Наименование показателя	Структура и величина показателя							
	IV	III			II			I
Категория ТПУ	1	2	3	4	5	6	7	8
Группы ТПУ	1	2	3	4	5	6	7	8
Планировочное решение ТПУ	плоскостной	плоскостной	многоуровневый	плоскостной	многоуровневый	плоскостной	многоуровневый	многоуровневый
Структурная схема ТПУ								
Перехватывающая парковка	-	+	-	-	+	+	+	+
Вид пересадок, реализуемых в ТПУ	внутрисетевые	комплексные	комплексные	комплексные	комплексные	комплексные	комплексные	комплексные
Пассажиропоток ТПУ в утренний «час-пик», тыс. пасс.	< 18	18-35	18-35	18-35	35-50	35-50	35-50	>50
Тип ТПУ	городские	региональные	межрегиональные	региональные	межрегиональные	региональные	межрегиональные	межрегиональные

Группы ТПУ выделяются в соответствии с приведенной таблицей 2.2. Так ТПУ первой категории включают в себя 8-ю группу ТПУ (взаимодействие городского пассажирского, железнодорожного, водного, авиатранспорта) и подразумевает строительство многоуровневого ТПУ.

## **2.2 Классификация транспортно-пересадочных узлов по мощности пассажирских потоков**

В процессе разработки рациональной технико-технологической структуры ТПУ, оценки перспектив необходимости и этапности их развития с минимизацией затрат на реконструкцию и сооружение, а также при экспертизе проектных и предпроектных решений, одним из важнейших вопросов является выделение классификационных групп ТПУ схожих по особенностям сформированной инфраструктуры и условиям функционирования.

Внутри каждой группы и подгрупп возможны различные варианты формирования инфраструктуры и взаимодействия железнодорожного транспорта с индивидуальным автотранспортом (постоянная составляющая во всех вариантах пересадки), с наземным городским пассажирским транспортом (автобусы, троллейбусы, трамваи, метрополитен, монорельсовый транспорт), а также водным транспортом и авиатранспортом, включая варианты взаимодействия в ТПУ ПС и инфраструктуры железнодорожного транспорта двух и более железнодорожных линий.

В таблице 2.4 систематизированы ТПУ в зависимости от взаимодействующих в них видов транспорта, типа планировочного решения, уровня величины пассажиропотока, а также приведены принципиальные схемы корреспонденций пассажиропотоков. Уровень величины пассажиропотока в ТПУ устанавливалась в соответствии с классификацией, рассмотренной в пункте 2.1 данной работы.

В зависимости от величины ТПУ и степени развития транспортных сетей города, мегаполиса возможно и другое объединение видов транспорта, обеспечивающих прибытие в него основных пассажиропотоков.

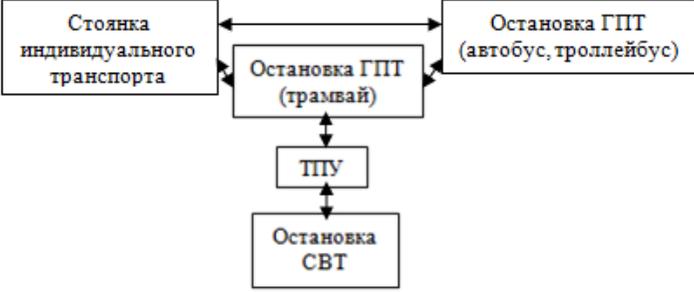
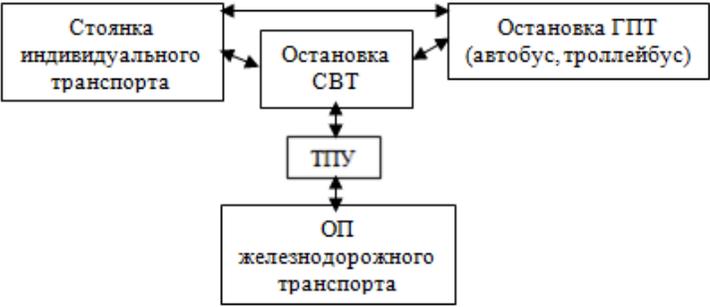
Возможное взаимное расположение взаимодействующих в ТПУ систем пассажирского транспорта позволяет сформировать два варианта планировочных решений ТПУ: плоскостного или многоуровневого. В плоскостном ТПУ пересадка пассажиров между пассажирскими системами взаимодействующих видов транспорта осуществляется в одном (наземном) уровне, а в многоуровневом ТПУ – в разных (наземном, подземном или надземном).

Создание плоскостного ТПУ включает в себя строительство или реконструкцию в ТПУ объектов транспортного назначения (перехватывающие парковки, ОРП, пассажирские платформы и т.д.); накрытие посадочных перронов навесами (для защиты пассажиров от атмосферных осадков); упорядочение объектов мелкорозничной торговли; создание пространственно-функциональной взаимосвязи между отдельными элементами ТПУ и т.д.

Таблица 2.4 – Классификация ТПУ по мощности пассажиропотока

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
1	Автобус (троллейбус) – индивидуальный транспорт		Плоскостной	< 18
2	Автобус (троллейбус) – трамвай – индивидуальный транспорт		Плоскостной	< 18
3	Автобус (троллейбус) – трамвай – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Плоскостной	18-35
4	Автобус (троллейбус) – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Плоскостной	18-35

Продолжение таблицы 2.4

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
5	Автобус (троллейбус) – СВТ – индивидуальный транспорт		Плоскостной	< 18
6	Автобус (троллейбус) – трамвай – СВТ – индивидуальный транспорт		Плоскостной	< 18
7	Автобус (троллейбус) – железнодорожный транспорт – СВТ – индивидуальный транспорт		Плоскостной	18-35
			Многоуровневый	

Продолжение таблицы 2.4

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
8	Автобус (троллейбус) – трамвай – железнодорожный транспорт – пригородный транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35
9	Автобус (троллейбус) – трамвай – СВТ – пригородный транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35
10	Автобус (троллейбус) – СВТ – пригородный транспорт – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35

Продолжение таблицы 2.4

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
11	Автобус (троллейбус) – трамвай – СВТ – пригородный транспорт – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35
12	Автобус (троллейбус) – СВТ – пригородный транспорт – железнодорожный транспорт – транспорт обслуживающий аэропорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35
13	Автобус (троллейбус) – пригородный транспорт – железнодорожный транспорт – транспорт обслуживающий аэропорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35

Продолжение таблицы 2.4

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
14	Автобус (троллейбус) – железнодорожный транспорт – внешний транспорт – индивидуальный транспорт		Плоскостной	18-35
15	Автобус (троллейбус) – СВТ – железнодорожный транспорт – внешний транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	35-50
16	Автобус (троллейбус) – СВТ – транспорт обслуживающий аэропорт – пригородный транспорт – внешний транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	18-35

Окончание таблицы 2.4

№ группы	Виды транспорта взаимодействующие в ТПУ	Корреспонденции пассажиропотоков в ТПУ	Тип планировочного решения ТПУ	Пассажиропоток ТПУ, тыс. пасс.
17	Автобус (троллейбус) – водный транспорт – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Плоскостной	35-50
18	Автобус (троллейбус) – СВТ – водный транспорт – железнодорожный транспорт – индивидуальный транспорт		Многоуровневый	35-50
19	Автобус (троллейбус) – водный транспорт – железнодорожный транспорт – внешний транспорт – индивидуальный транспорт		Плоскостной	35-50

Многоуровневая планировочная организация подразумевает создание в ТПУ ТПК, предназначенного обеспечивать комфортных условий пересадки с одного вида транспорта на другой (железная дорога – метрополитен) или внутри одного вида транспорта (с пригородного на региональное железнодорожное сообщение).

Каждый уровень многоуровневого ТПК имеет свое назначение и объединяет все основные элементы ТПУ: основные и дополнительные пешеходные пути; пассажирские залы ожидания; посадочные перроны; перехватывающие парковки и т.д.

Развитие транспортной инфраструктуры мегаполисов, внедрение в эксплуатационный перевозочный процесс новых видов транспорта (скоростной трамвай, монорельсовый транспорт и т.д.) усложняют планировочную организацию ТПУ. Однако в любом случае оптимальное планировочное решение ТПУ должно обеспечивать выполнение следующих обязательных требований:

- создание комфортных условий пересадки для пассажиров;
- минимальные потери времени на пересадку;
- безопасность пассажиров;
- информативность.

### **2.3 Инфраструктура транспортно-пересадочных узлов**

Взаимное размещение инфраструктуры взаимодействующих видов транспорта, а также других коммуникационных элементов ТПУ определяет планировочную организацию. В планировке любого ТПУ, в том числе сформированного с участием многофункциональных торгово-развлекательных центров, можно выделить три основных зоны [36]:

- транспортную;
- общественную;
- служебную.

Транспортная (технологическая) зона включает в себя площади, используемые для предоставления транспортных услуг пассажирам ТПУ. В этой зоне располагают следующие основные элементы ТПУ: перехватывающие и муниципальные парковки; вестибюли станций взаимодействующих видов транспорта; фронты посадки-высадки пассажиров; билетные кассы; залы ожидания; турникетные линии, досмотровые зоны, санитарные узлы, камеры хранения и т.д.

Одним из важных элементов планировочной структуры ТПУ в настоящее время являются перехватывающие парковки, основное назначение которых перенаправить пассажиропоток на въезде в город с индивидуального автотранспорта на общественный. Перехватывающие парковки размещают, как правило, вблизи ОП станций метрополитена, остановок НПТ, расположенных на подъезде к центральной части мегаполиса или периферии транспортного узла.

Общественная зона (зона дополнительного обслуживания) включает в себя площади, предназначенные для коммерческого использования с целью предоставления дополнительных услуг пассажирам и посетителям ТПУ. В общественной зоне организуются сопутствующие объекты сервисного обслуживания, торговли, офисы и др., предоставляющие услуги, которые повышают коммерческую и инвестиционную привлекательность всего ТПУ.

В таблице 2.5 приведен перечень дополнительных услуг, предоставляемых пассажирам и посетителям ТПУ.

Служебная зона предназначена для размещения вспомогательных служб ТПУ и организаций, занимающих территорию на безвозмездной основе.

Обособленные зоны ТПУ объединяют с помощью коммуникационных пешеходных путей (главных и второстепенных), подземных, надземных и наземных коммуникаций. Главные пешеходные пути протяженностью не более 100 м связывают фронты посадки-высадки пассажиров всех видов транспорта взаимодействующих в узле.

Второстепенные зоны формируются для посетителей объектов, входящих в состав ТПУ, работников объектов в зоне ТПУ и жителей близ лежащих микрорайонов, расположенных в радиусе пешеходной доступности.

Сооружения, обеспечивающие коммуникационные связи по вертикали: лифты, эскалаторы, подъемники всевозможных модификаций с учетом требований для использования маломобильными группами населения. Требования к размещению основных зон ТПУ приведены в таблице 2.6.

При формировании планировочной структуры ТПУ очень важен вопрос зонирования площадей ТПУ. Оценку принятых решений можно проводить по множеству критериев, представленных в отраслевых нормах и регламентах.

Выделяют три основных критерия эффективности зонирования площадей ТПУ:

- удовлетворенность пользователей;
- рентабельность дополнительных видов услуг, оказываемых в ТПУ;
- доход на квадратный метр.

Удовлетворенность пользователей – позволяет оценить эффективность использования помещений ТПУ с точки зрения его пользователей. Степень насыщения товарами и услугами должна соответствовать объемам потребностей пользователей ТПУ в попутном обслуживании, которую можно установить на основе маркетинговых исследований.

Рентабельность дополнительных видов услуг, оказываемых в ТПУ – позволяет сделать вывод о необходимости и целесообразности предоставления отдельных видов дополнительных услуг.

Доход на квадратный метр – позволяет оценить эффективность использования помещений, сделать выводы о наиболее доходных видах услуг и эффективности зонирования помещений ТПУ в соответствии с перечнем предоставляемых услуг, который дает возможность принимать решения в области инвестиционной политики развития ТПУ.

При формировании планировочной структуры ТПУ необходимо учитывать следующие принципы [39]: рациональность взаимного расположения основных зон ТПУ; пропорциональность; последовательность.

Таблица 2.5 – Дополнительные услуги, предоставляемые пассажирам и посетителям ТПУ

Общественная зона ТПУ										
Объекты обслуживания				Объекты питания		Культурно развлекательн ые объекты	Объекты торговли			
Камеры хранения	Платные туалеты	Фотоателье	Телефонные аппараты	Кафе	Рестораны	Кинотеатры	Супермаркеты	Магазины бытовой химии	Галантерея	Киоски
Тренажерные залы	Спортивные залы	Автоматы для копирования	Страховые агентства	Столовые	Бары	Музеи	Спортивные магазины	Магазины электротехники	Торговые центры	Филиалы крупных фирменных магазинов
Медицинские центры	Флористические магазины	Пункты юридических услуг	Прачечные	Фуд-корты	Пиццерии	Выставки	Продовольственные товары	Ювелирные магазины	Магазины оптовой торговли	Магазины косметики
Платежные системы	Банкоматы	Пункты ремонта обуви, часов	Туристическое агентство	Магазины быстрого питания	Пункты экспресс обслуживания	Театры	Вендинговые аппараты	Автоматы с газетами	Автоматы с компакт-дисками	Автоматы с предметами личной гигиены
Химчистки	Почта	Ломбард	Пункт обмена валюты	Автомат с горячими обедами	Автоматы с холодными напитками	Клубы	Аптеки	Оптика	Одежда	Сувениры
Салоны связи	Парикмахерские	Гостиницы	Интернет-кафе	Автоматы с мороженым	Автоматы с горячими напитками	Библиотеки	Книги и канцтовары	Агентства недвижимости	Авиа и ж.д. кассы	Театральные кассы

Таблица 2.6 – Требования к размещению основных зон ТПУ

Зона ТПУ	Состав зоны	Требования к размещению
Технологическая	Вестибюли вокзалов станций и ОП	<p>Преимущественно со стороны города.</p> <p>Обеспечение удобной связи с билетно-кассовыми залами, информационно-справочными объектами, камерами хранения.</p> <p>После вестибюля должен располагаться распределительный зал.</p> <p>Обеспечение связи с кассовыми залами.</p> <p>Для малых ТПУ возможно объединение вестибюлей с залами ожидания.</p>
	Залы ожидания	<p>Удобная связь с вестибюлем, объектами общественного питания, туалетами и выходами к перронам, как правило, в одном с ними уровне.</p> <p>Для крупных ТПУ возможно устройство нескольких залов ожидания.</p>
	Билетные кассы	<p>Групповое размещение с объединением по категориям пассажиров (дальние, пригородные, МГН).</p> <p>Расстояние между осями билетных касс не должно превышать 2 м, а для пригородных касс – 1,8м.</p> <p>Перед билетными кассами необходимо предусматривать свободную зону накопления пассажиров (глубиной не менее 3-4 м)</p>
	Камеры хранения	<p>Вблизи путей следования пассажиров прибытия в местах и рядом с билетными кассами.</p> <p>Хранение ручной клади преимущественно в автоматических камерах хранения.</p>
	Багажные помещения	<p>Предусмотреть подъезды для грузовых и специальных автомобилей.</p> <p>Багажные кассы и автоматы для оплаты за хранение ручного багажа размещать вблизи мест хранения.</p>
	Посадочные терминалы взаимодействующих видов транспорта	<p>Максимальная дальность пешего подхода пассажиров между посадочными терминалами взаимодействующих в ТПУ видов транспорта не должны превышать 100-150 м.</p>
	Автомобильная стоянка временного пребывания	<p>Преимущественно в подземной части комплекса.</p> <p>В разных уровнях с перехватывающей парковкой.</p>
	Перехватывающая парковка	<p>Обеспечение удобных пешеходных связей с объектами инфраструктуры видов транспорта взаимодействующих в узле.</p> <p>При наличии в ТПУ многоэтажного торгового комплекса перехватывающие парковки располагают в верхних или подземных этажах комплекса.</p>
	Санитарные узлы	<p>На территории вокзального комплекса ж.-д. станции, вокзальных комплексов пассажирского района морского или речного порта, перрона автовокзала рекомендуется устройство дополнительных наружных санитарных узлов для летнего периода.</p> <p>В тех случаях, когда на прилегающей к перрону территории ТПУ невозможно запроектировать общественные туалетные, санитарные узлы ТПУ рассчитывают по максимальному суточному пассажиропотоку.</p> <p>Располагаются преимущественно рядом с залами ожидания, а при их отсутствии по маршруту следования пассажиров и посетителей ТПУ.</p>
	Турникетные линии	<p>В непосредственной близости от фронта посадки/высадки пассажиров.</p> <p>Число турникетов зависит от максимального расчетного пассажиропотока.</p>
	Комнаты «матери и ребенка» и длительного отдыха	<p>Изолированно от наиболее шумных помещений и зон ТПУ.</p> <p>По возможности предусмотреть специальные выходы для данной социальной группы к фронту посадки-высадки пассажиров.</p>
	Досмотровые зоны	<p>Размещать удобно связанными с вестибюлем, распределительным залом и выходами к перронам.</p> <p>Как правило, размещать на пути следования пассажиров отправления.</p>
	Автоматы для продажи билетов	<p>Устанавливать по пути следования пассажиров отправления и в кассовых залах, перед турникетами.</p>
Информационно-справочные объекты	<p>Размещать приближенно к главным путям движения основных потоков пассажиров, вблизи от входов в вестибюль или кассовый зал.</p> <p>Число информационно-справочных объектов в ТПУ устанавливается в зависимости от классности ТПУ, числа отправляющихся и прибывающих пассажиров, технической и информационно-справочной оснащенности ТПУ, маршрутно-территориальной особенности движения транспорта и др.</p>	

## Окончание таблицы 2.6

Зона ТПУ	Состав зоны	Требования к размещению
Общественная	Объекты питания	Не должны быть проходными и, как правило, располагаются смежно с залами ожидания. Площади помещений под объекты питания следует принимать в соответствии с требованиями [38] в зависимости от вместимости (пропускной способности) ТПУ, места его расположения.
	Объекты обслуживания	Размещение коммерческих объектов должно предусматриваться на уровнях выше и ниже уровня пересадки пассажиров. При пересадке с одного вида транспорта на другой пассажир должен иметь выбор: проследовать через зону расположения коммерческих объектов или миновать её для экономии времени.
	Объекты торговли	
	Культурно-развлекательные объекты	
Служебная	Технические помещения	Технические помещения должны иметь в ТПУ отдельный вход; помещение дежурного по станции, порту, автовокзалу и т.д. размещать, как правило, в одном уровне с пассажирскими платформами.
	Административные помещения	Административные помещения, связанные с обслуживанием пассажиров, должны быть максимально приближены к вестибюлю и залам ожидания, а помещения, связанные с работой касс, помещения отдыха кассиров и комнату старшего кассира размещают при билетных кассах; другие административные помещения ТПУ проектируют, как правило, в одном блоке.
	Бытовые помещения	Располагать обособленно от основных пассажирских помещений.

Рациональность взаимного расположения основных зон ТПУ. Основные зоны ТПУ должны быть расположены относительно друг друга с учётом схем организации пассажиропотоков (прибывающих, отправляющихся, транзитных) и маршрута их движения. Рациональность расположения основных зон ТПУ должна также обеспечивать комфорт пассажирам – шумные зоны должны располагаться вдали от зон, предназначенных для кратковременного отдыха пассажиров и посетителей или ожидания транспортных средств.

В наиболее привлекательных местах – вблизи входов в ТПУ располагаются кассовые зоны, совместно со справочными и информационными службами. Билетные кассы не должны располагаться на пути передвижения пассажирских потоков, так как возможные очереди к кассам будут создавать помехи движению пассажиров.

Крупноформатные объекты питания необходимо располагать в помещениях вдоль основных пассажиропотоков, в одной зоне – фуд-корте, где могут быть представлены заведения разных брендов.

Если ТПУ многоуровневый, то объекты питания могут располагаться на верхних этажах. Залы ожидания, пункты по оказанию первой медицинской помощи и объекты попутной торговли следует размещать на маршрутах следования основных пассажиропотоков с учетом фактора скопления, не препятствуя движению основного пассажиропотока. Так же необходимо учитывать требования безбарьерной среды обитания для маломобильных групп населения.

Пропорциональность. Габариты, пропускная способность и площадь помещений должны быть пропорциональны расчетным показателям,

необходимо исключать узкие места в коммуникационных путях и опасность образования очередей и заторов.

Последовательность. Зонирование ТПУ разделяют:

- основные зоны (пешеходного движения);
- коммерческие зоны (размещения объектов попутного обслуживания);
- второстепенные (с низким уровнем шума).

Основные коммуникационные пути должны проектироваться в соответствии с нормативной базой и с учетом наличия встречных пассажиропотоков, спусков, подъемов, турникетных линий снижающих скорость движения пассажиропотока.

## **2.4 Планировочное развитие территории пересадочных узлов**

Правила по реконструкции ТПУ лучше всего рассматривать на примерах или отдельных частях ТПУ.

При разработке документации по планировке территории ТПУ используются три основных метода развития территории или их комбинации:

1) реконструктивно-организационное развитие узла. Сутью метода является комплексная реконструкция пристанционных площадей, включающая в себя: уменьшение (или полную ликвидацию) объектов мелкорозничной торговли; упорядочение (или полное запрещение) парковки индивидуального транспорта; обособление посадочных перронов наземного пассажирского транспорта с накрытием их навесами, защищающими пассажиров от атмосферных осадков; разделение фронтов посадки-высадки между коммерческими и государственными операторами рынка пассажирского транспорта; повышение пропускной способности УДС на территории ТПУ;

2) приоритетное развитие объектов транспортной инфраструктуры. Подразумевает строительство в узле объектов исключительно транспортного назначения, в основном перехватывающих стоянок. При этом необходимо организовать пространственно-функциональную взаимосвязь стоянки с основными элементами ТПУ (особенно станциями систем СВТ). Кроме того, реализация второго подхода к развитию узла подразумевает и реализацию всего комплекса или части мероприятий, предусматриваемых методом локальной реконструкции ТПУ;

3) строительство пересадочного комплекса. Основное назначение пересадочного комплекса – обеспечить комфортные условия пересадки с одного вида транспорта на другой. Для чего в узле предлагается построить сооружение, объединяющее под одной крышей все основные элементы ТПУ: выходы из станций СВТ, основные пути пешеходного транзита к посадочным перронам НПП, залы ожидания пассажиров наземного транспорта, посадочные перроны, перехватывающие парковки и т.д. Кроме того, для обеспечения строительства и дальнейшего функционирования комплекса в нем возможно размещение площадей торгового, бытового и развлекательного назначения для сдачи в коммерческий наем.

Реализация любого из трех подходов к развитию ТПУ должна способствовать осуществлению основной социальной задачи любого ТПУ, а именно обеспечение максимально комфортных условий пересадки с одного вида транспорта на другой с минимальными затратами времени, включая возможное предоставление полного комплекса попутного обслуживания пассажира. Определение того или иного пути развития ТПУ – сложная, многофакторная задача, для решения которой необходимо учитывать не только существующую и перспективную транспортную ситуацию в узле, но и градостроительные условия развития территории, сложившиеся земельно-правовые взаимоотношения и т.п. Практический опыт показывает, что наиболее оптимальным путем осуществления проектов ТПУ является их реализация в несколько этапов.

I этап – выполняется локальная реконструкция ТПУ, включая улучшение условий перемещения пассажиров по территории за счет уменьшения точек пересечения транспортных и пешеходных потоков, строительства пешеходных галерей по направлению основных пешеходных потоков и др.; устройство плоскостных перехватывающих и муниципальных парковок; сокращение объемов мелкорозничной торговли на территории ТПУ; выполнение работ по благоустройству и формированию комфортных общественных пространств. Основным видом документации является проект благоустройства.

Если узел не входит в число приоритетных для реконструкции (формирования), то нет нужды в реализации следующих этапов. Необходимы проведение регулярного мониторинга условий пересадки и выполнение при необходимости дополнительных благоустроительных работ. В случае если узел входит в число приоритетных и на его территории необходимо дополнительное размещение инфраструктурных объектов, следует перейти к следующим двум этапам.

II этап (может реализовываться одновременно с первым) – разрабатывается документация по планировке территории ТПУ, утверждается в установленном порядке. На этом этапе определяется возможность размещения в ТПУ коммерческой составляющей, и решается, достаточна ли она для окупаемости проекта реконструкции всего ТПУ, определяется необходимость изъятия или выкупа земельных участков и объектов недвижимости. При утверждении проекта планировки муниципальные власти могут либо принять решение о реализации проекта ТПУ за счет бюджетных средств, либо выставить проект на конкурс, либо создать государственно-частное партнерство для реализации проекта. Разрабатывается проектная документация. Основными результатами реализации этапа являются утвержденный проект планировки, проектная документация, сформированные земельные участки для размещения объектов ТПУ.

III этап – строительство объектов ТПУ и его эксплуатация. Рассмотрим подробнее планировочные решения ТПУ при осуществлении вышеуказанных планировочных схем.

## 2.4.1 Метод реконструктивно-организационного развития узла

Суть метода – комплексная реконструкция пристанционных площадей, включающая в себя:

- реконструкцию УДС узла – может состоять из следующих видов реконструктивных мероприятий: общей реконструкции проезжих частей улиц (учитывающей существующую и перспективную интенсивности транспортных потоков, перспективные параметры поперечных профилей улиц), локального уширения проезжих частей улиц на подходах к пересечениям, устройства «карманов» для остановок общественного транспорта, изменения геометрии одноуровневых пересечений и т.п.;

- оптимизацию цикла светофорного регулирования с целью повышения пропускной способности УДС;

- уменьшение (или полную ликвидацию) объектов мелкорозничной торговли в узле;

- упорядочение (или полное запрещение) парковки индивидуального транспорта в узле. Наибольшего эффекта в решении проблем с парковкой индивидуального транспорта в ТПУ можно добиться, действуя параллельно по двум направлениям: первое – изыскать относительно свободный участок для устройства плоскостной стоянки в зоне пешеходной доступности, второе – жесткий, безусловный административный запрет на стоянку индивидуального транспорта в других зонах ТПУ;

- разделение фронтов посадки-высадки между операторами рынка пассажирского транспорта;

- реконструкцию основных пешеходных связей узла (тротуаров, пешеходных дорожек, внеуличных пешеходных переходов) с приданием им современных планировочных параметров, обеспечивающих пропуск расчетных величин потока пешеходов;

- создание системы пешеходных галерей, соединяющих основные пункты тяготения, входящие в состав узла (станции СВТ, ОП ГНПТ, прилегающие районы и др.). Галереи должны представлять собой легко возводимые конструкции, прежде всего предназначенные для защиты пассажиров от атмосферных осадков в узле;

- устройство в ТПУ обособленной стоянки городского таксомоторного транспорта.

Основным результатом реализации выше приведенных мероприятий должно стать упорядочение движения транспорта и пешеходов в ТПУ, улучшение условий ожидания наземного транспорта, условий пересадки с одного вида городского транспорта на другой, что и является основной задачей метода реконструктивно-организационного развития узла. Пример реализации подобного подхода к реконструкции ТПУ представлен на рисунке 2.2.

К основным достоинствам метода следует отнести относительно невысокую стоимость. Серьезным недостатком метода является то, что его осуществление не приводит к качественному перелому в обслуживании

пассажирам, не позволяет создать дополнительных парковочных мест в ТПУ для организации перехватывающих парковок.

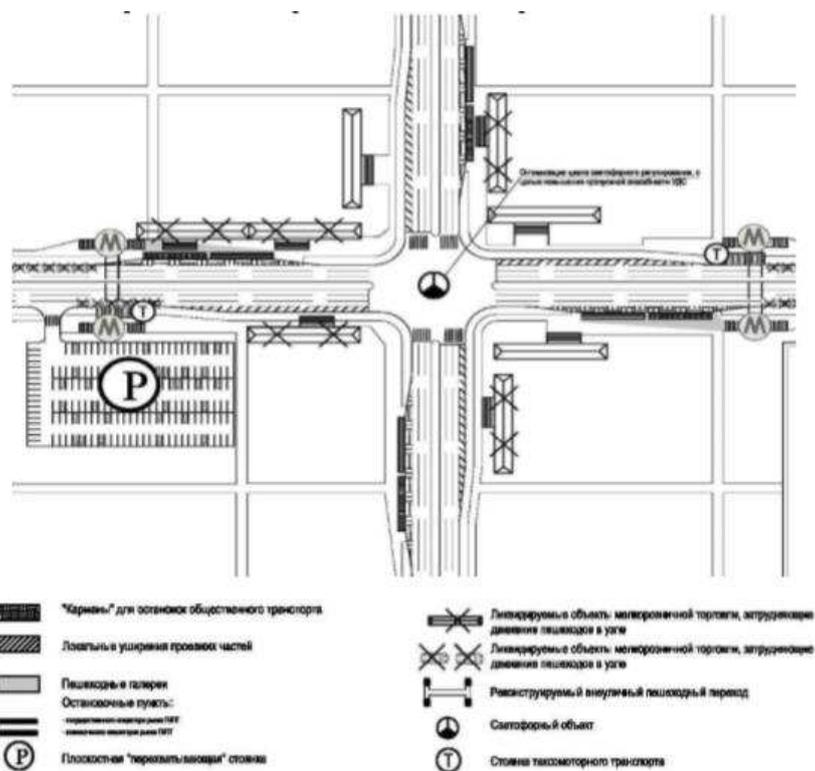


Рисунок 2.2 – Пример организационно-реконструктивного развития территории ТПУ

## 2.4.2 Приоритетное развитие объектов транспортной инфраструктуры в составе ТПУ

Метод реконструктивно-организационного развития узла применяется в основном в наименее ответственных, локальных узлах, метод же приоритетного развития транспортной инфраструктуры, напротив, – в узлах с высоким уровнем загрузки, узлах агломерационного значения и приоритетных узлах муниципального значения.

Суть метода состоит в том, что в ТПУ, помимо реализации реконструктивных мероприятий, в узле размещаются:

- либо отдельно стоящая перехватывающая или муниципальная парковка, в зависимости от места расположения узла в плане города;
- либо здание пересадочного комплекса с залами ожидания пассажиров ГНПТ, билетными кассами. Проходы на перроны оборудуются автоматизированной системой контроля платы (далее АСКП). Кроме того, в здании могут размещаться технологические помещения операторов рынка ГНПТ (диспетчерские пункты, комнаты отдыха водителей, буфет и т.п.).

Желательно, чтобы при размещении этих объектов предусматривалась система внеуличных пешеходных переходов к станциям СВТ.

Разница в терминах перехватывающая или муниципальная стоянка кроется в разных принципах их работы. Как понятно из названия, основное назначение перехватывающих парковок – предложить водителю альтернативный путь следования и дать возможность пересест с автомобиля на систему СВТ, что позволит уменьшить загрузку УДС города, снизить нагрузку от припаркованных автомобилей в центральной планировочной зоне города и т.п. Таким образом, подобные парковки должны быть максимально приближены к магистральной УДС города, они должны быть бесплатными и т.д. Основное назначение муниципальных парковок – обеспечение парковочными местами жителей прилегающей жилой застройки и объектов, расположенных в ТПУ, но не имеющих своих собственных стоянок. Функционирование стоянок осуществляется коммерчески – на основе тарифов, установленных муниципальными органами.

Применение метода приоритетного развития транспортной инфраструктуры в узлах с высоким уровнем загрузки подразумевает необходимость применить более широкий подход к перечню реконструктивных мероприятий, в частности, необходимо дополнительно предусматривать реконструкцию вестибюлей станций СВТ, входящих в ТПУ, что обусловлено тем, что в пиковые часы запас пропускной способности лимитирующих элементов вестибюлей оказывается недостаточным.

В зависимости от объема пассажирских и транспортных потоков, следующих через рассматриваемый узел, возможны различные варианты применения метода приоритетного развития транспортной инфраструктуры. Так, в конкретном ТПУ возможно размещение либо парковки, либо здания пересадочного комплекса, либо их обоих в одном здании. Любой из этих вариантов должен предусматривать и реконструкцию всех нуждающихся в этом элементов ТПУ.

Достоинства метода очевидны: это комплексное решение транспортных проблем узла. Недостатки же метода кроются в его достоинствах. Как показывает практика, решение при реконструкции узла только транспортных проблем приводит к интенсивному улучшению объектов соцкультбыта и досуга на прилегающих территориях, что может создать дополнительный пассажиропоток и вновь привести к перегрузке ТПУ. Таким образом, наиболее перспективен третий путь развития ТПУ.

### **2.4.3 Пересадочные комплексы**

Третий подход предусматривает строительство в ТПУ пересадочного комплекса. В комплексе должны быть взаимоувязаны все основные элементы транспортной инфраструктуры (станции СВТ, ОП ГНПТ, стоянки различных типов и т.п.) с элементами торгово-бытового и социального обслуживания пассажиров (объекты попутного торгового обслуживания, досуга, социального назначения и т.п.). Весь этот комплекс должен дополняться системой комфортных пешеходных связей.

Для реализации социальной задачи необходимо обеспечить условия пересадки пассажиров в привычных и более комфортных условиях. Поэтому при проектировании и строительстве комплексов необходимо следовать следующим основополагающим принципам:

- пересадка пассажиров должна обеспечиваться в уровне дневной поверхности (то есть именно так, как пересадка реализуется в настоящее время), а размещение коммерческих и стояночных объектов должно предусматриваться на уровнях выше и ниже дневной поверхности;

- расчет пропускной способности выходов из метрополитена, устройств, обеспечивающих проход пассажиров к посадочным перронам, залов ожидания, протяженность фронтов посадки-высадки необходимо вести исходя из максимального уровня загрузки узла с учетом запаса пропускной способности не менее 15-20 %;

- расчет вместимости перехватывающей стоянки следует вести отдельно от расчета парковочных мест для коммерческих объектов, размещенных в составе комплекса;

- расчет пропускной способности подъездных путей необходимо вести с учетом всех транспортных потоков, генерируемых пересадочным комплексом (пассажирский транспорт, поток на перехватывающую парковку, посетители коммерческих объектов).

В комплексе необходимо наличие развитой системы информирования пассажиров наземного транспорта о времени прибытия и отправления машин различных операторов рынка. Размещение посадочных перронов под крышей позволяет оборудовать их системой АСКП, что сократит время посадки пассажиров в ПС и увеличит пропускную способность посадочных перронов. Кроме того, единое пространство позволяет организовать комплексную систему безопасности, что содействует уменьшению угрозы террористических актов в ТПУ.

Размещение пересадочного комплекса в ТПУ подразумевает также реализацию реконструктивных мероприятий по развитию транспортной инфраструктуры ТПУ, не вошедшей в состав комплекса.

Рассмотрим круг основных задач, решаемых при установке пересадочного комплекса.

Первая задача – обеспечение комфорта и удобства пассажиров. Это возможно при размещении всех основных элементов ТПУ в одном, едином комплексе. Подобное решение позволяет обеспечить: пространственно-функциональную взаимосвязь всех основных элементов ТПУ, единое архитектурное решение городских площадей у станций СВТ.

На принципиальной схеме (рисунок 2.3) представлено одно из возможных планировочных решений ТПУ с организацией пересадочного комплекса как отдельно стоящего здания, интегрированного со всеми основными элементами узла. На схеме распределительного уровня видно, что размещение комплекса на территории ТПУ позволяет разделить разнонаправленные пешеходные потоки и избежать их пересечения с

транспортными потоками, оплачивать проезд в комфортных условиях крытого помещения, установить объекты попутного обслуживания пассажиров. В залах ожидания возможно размещение системы информирования пассажиров о времени прибытия того или иного маршрутного ТС. Кроме того, оборудование залов единой системой безопасности с централизованным пунктом управления и связью с органами внутренних дел позволит значительно снизить угрозу террористических актов в ТПУ.



Рисунок 2.3 – Принципиальная схема планировочного решения распределительного уровня ТПУ

Оплата проезда пассажирами НПТ непосредственно в помещении пересадочного комплекса снизит задержки ПС в ТПУ, что в свою очередь несколько уменьшит загрузку УДС, прилегающей к ТПУ.

Вторая задача – обеспечение максимальной функциональности, или точнее многофункциональности, здания пересадочного комплекса, которая напрямую связана с высокой градостроительной ценностью территорий у станций СВТ.

Функциональной основой ТПУ выступает станция (станции) СВТ.

Наземный пассажирский транспорт представлен в ТПУ несколькими основными элементами:

- а) фронтами посадки-высадки пассажиров;
- б) ОРП НПТ. Вопрос их наличия в ТПУ сегодня является предметом острых споров. С одной стороны, станции внеуличного транспорта – основные пункты тяготения для наземного транспорта, т.е. существует объективная необходимость размещения площадок в ТПУ. Вместе с тем высокая инвестиционная привлекательность земли в ТПУ приводит к «выдавливанию» операторов рынка НПТ с участков ОРП с их последующим занятием под объекты культурно-бытового и досугового обслуживания населения;

в) устройствами, обеспечивающими функционирование системы НПТ – диспетчерскими, комнатами отдыха водителей, буфетами, туалетами и т.п.;

г) особняком стоит элемент, размещение которого крайне необходимо в отечественных ТПУ – залы ожидания маршрутов НПТ.

Для обеспечения нужд владельцев индивидуального транспорта в ТПУ следует размещать перехватывающие или муниципальные стоянки.

Помимо объектов транспортного назначения, необходимо и базирование объектов попутного обслуживания пассажиров: мелкорозничных, бытовых и т.п.

Таким образом, даже беглый взгляд на то число объектов, которое необходимо в ТПУ, показывает, что при плоскостном решении сам узел должен занимать достаточно большую площадь. Вместе с тем его размеры жестко регламентированы требованиями к предельной дальности пешеходного подхода при пересадке с одного вида транспорта на другой.

Один из возможных путей решения – размещение не просто пересадочных комплексов, а многоэтажных сооружений такого рода. На рисунке 2.4 приведен один из возможных вариантов – пятиэтажный комплекс. На разрезе видно, что первый этаж – распределительный пешеходный уровень, основная задача которого – пересадка пассажиров в комфортных условиях. На следующем уровне находятся объекты попутного обслуживания пассажиров, три верхних этажа – перехватывающая парковка. С прилегающей к узлу городской территорией связи обеспечиваются по подземным пешеходным переходам.



Рисунок 2.4 – Разрез многоуровневого пересадочного комплекса в ТПУ

Третья задача (комплексность) – тесно взаимосвязана и является следствием и продолжением двух предыдущих задач. Ее суть двояка: с одной стороны, при развитии ТПУ необходимо организовать взаимосвязь всех элементов узла, описанных во втором принципе, с учетом обеспечения комфорта пассажиров; с другой – необходима планировочная связь между узлом как центром системы расселения локального значения, их архитектурная

связанность, т.е. в узле все элементы транспортной инфраструктуры должны быть соединены с «тканью» города, городской средой.

Решение вышеописанных задач формирует общие подходы к развитию узлов и требует размещения в пересадочном комплексе ТПУ следующих главных элементов, сгруппированных на территории пяти основных зон:

- зона СВТ;
- зона ГНПТ;
- пешеходные связи;
- зона размещения стояночных объектов;
- зона размещения объектов соцкультбыта.

Рассмотрим подробнее состав каждой из вышеперечисленных зон.

В зону СВТ пересадочного комплекса входят либо вестибюль станции СВТ (метрополитена, железной дороги и др.), либо те пешеходные связи, которые соединяют комплекс с вестибюлем. Кроме того, в пересадочном комплексе могут размещаться: билетные кассы СВТ (совмещенные с кассами продажи билетов других систем пассажирского транспорта) и технологические помещения. Следует отметить, что, находясь в составе ТПУ, станция СВТ не входит в пересадочный комплекс.

Зона ГНПТ состоит из перронов посадки-высадки пассажиров, оборудованных системой АСКП, залов ожидания пассажиров, технологических помещений (включая совмещенные кассы, диспетчерские пункты и др.). Кроме того, в едином объеме пересадочного комплекса ТПУ может размещаться ОРП ГНПТ.

Пешеходные связи в узле выполняют несколько основных функций:

- а) соединяют зоны ГНПТ и СВТ между собой;
- б) обеспечивают связь пересадочного комплекса с прилегающими городскими территориями;
- в) обеспечивают пешеходные связи внутри пересадочного комплекса.

Рассмотрим варианты планировочного решения узлов с учетом размещения пересадочных комплексов. Планировочное решение пересадочного комплекса и всего ТПУ в целом должно учитывать вышеописанные градостроительные ограничения и требования, а также сложившиеся земельно-правовые отношения в узле.

Практика, имеющаяся на сегодняшний день, позволила выделить несколько основных планировочных решений пересадочных комплексов ТПУ. Однако очевидно, что они носят условный характер и могут претерпевать значительные изменения при их применении.

Выделяются два основных типа пересадочных комплексов ТПУ, которые по аналогии со станциями СВТ можно назвать береговым и островным типами.

Пересадочные комплексы берегового типа могут формироваться у станций метрополитена, расположенных вдоль магистральной УДС города, и в узлах агломерационного значения, включающих в себя станции метрополитена и железной дороги.

На рисунке 2.5 представлен пример планировочного решения узла, расположенного вдоль магистральной УДС. Для повышения пропускной способности участка магистрали, входящего в узел, предлагается обособлять от основной проезжей части фронты посадки-высадки пассажиров в боковые проезды. Стояночный объект в узле может размещаться в верхних этажах комплекса, в части, перекрывающей магистраль.

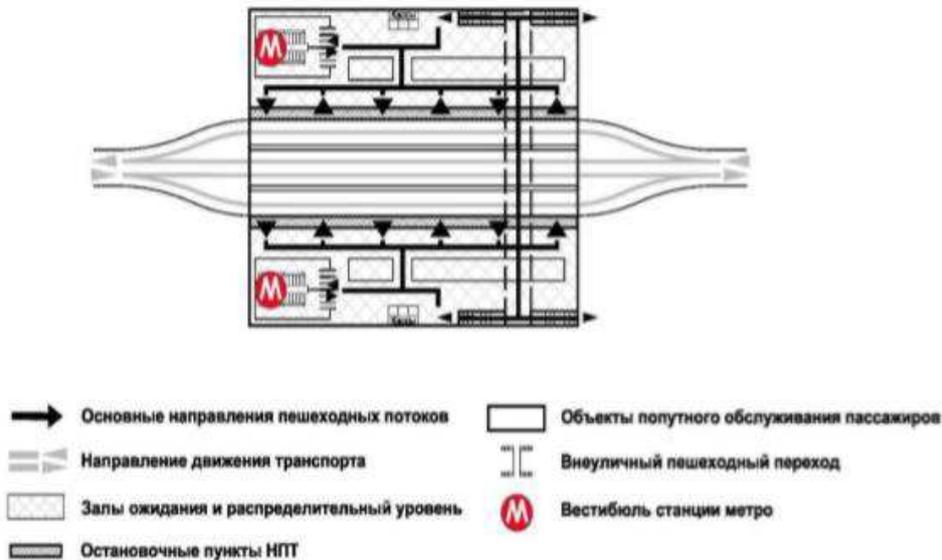


Рисунок 2.5 – Пересадочный комплекс берегового типа, расположенный вдоль улицы магистрального значения

На рисунке 2.6 приведен пример планировочного решения узла регионального значения с пересадочным комплексом берегового типа. Его формирование ведется вокруг исторически сложившейся пристанционной площади. В нем возможно размещение ОРП ГНПТ. Стояночные объекты могут находиться либо в подземной части, либо на верхних этажах – в зависимости от прохождения линии метрополитена.



Рисунок 2.6 – Вариант планировочного решения ТПУ агломерационного значения с пересадочным комплексом берегового типа

Вторым типологическим видом являются островные пересадочные комплексы. Их основным планировочным отличием является размещение площадок посадки-высадки пассажиров ГНПТ в составе комплекса.

Первый из возможных вариантов островного типа – комплекс с периметральным размещением посадочных площадок (рисунок 2.7). Распределительным уровнем для движения пассажиров является уровень дневной поверхности, т.е. обеспечиваются максимально удобные условия пересадки пассажиров с системы СВТ на ГНПТ. Недостатком подобного варианта являются весьма ограниченные возможности для обустройства фронтов посадки-высадки в ТПУ, т.е. применение подобного планировочного решения возможно в узлах, имеющих минимальные и средние уровни загрузки пассажиропотоками.

Вторым вариантом островных комплексов является вариант с обособленным расположением перронов посадки-высадки пассажиров (рисунок 2.7). В этом случае распределительным уровнем для организации связей основных транспортных зон пересадочного комплекса выступает либо подземный уровень, либо уровень, расположенный на втором этаже. Предпочтительнее выглядит создание распределительного уровня в подземном пространстве, однако это требует крупных затрат, включая реконструкцию подземных вестибюлей станции СВТ.

Третий вариант – комбинация островного решения пересадочного комплекса (рисунок 2.8).

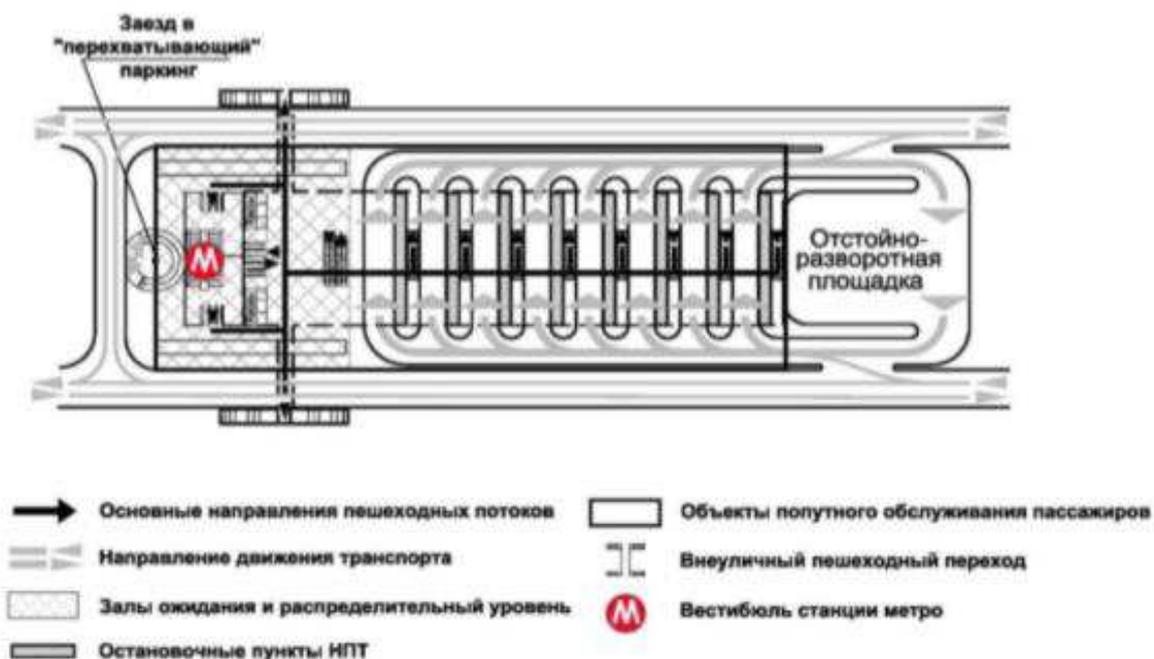


Рисунок 2.7 – Пересадочный комплекс островного типа с обособленными фронтами посадки-высадки пассажиров наземного транспорта

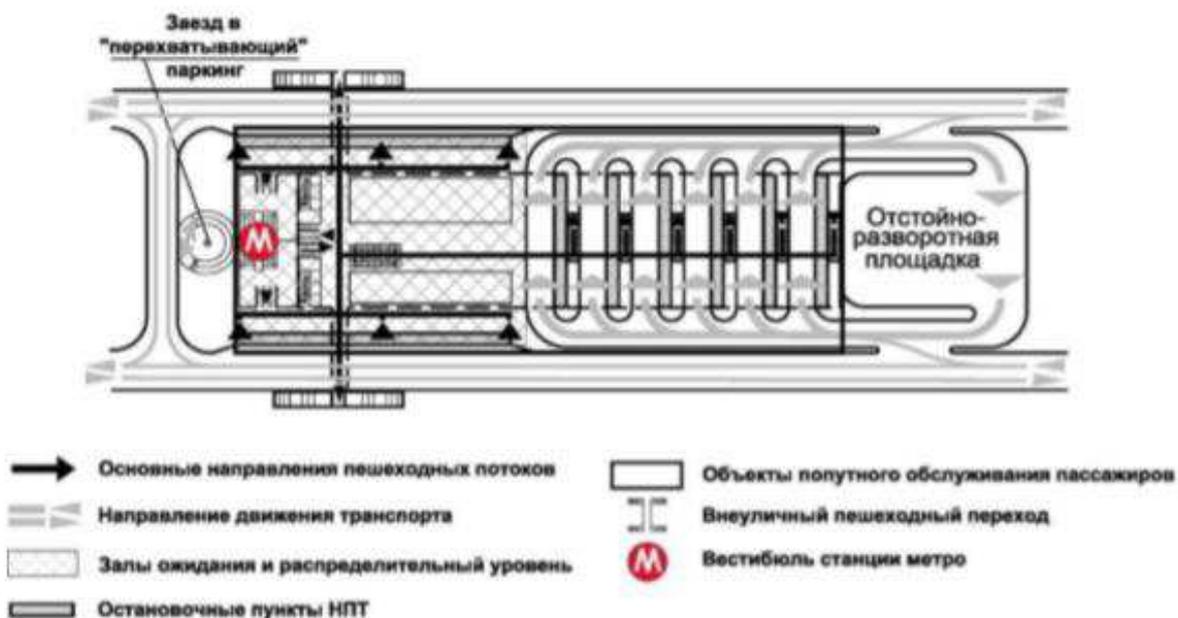


Рисунок 2.8 – Пересадочный комплекс островного типа с комбинированным размещением фронтов посадки-высадки пассажиров наземного транспорта

Применение такого пересадочного комплекса возможно в региональных узлах, в которых транспорт представлен автобусными маршрутами. В этом случае посадка-высадка пассажиров на городские маршруты может осуществляться по периметру пересадочного комплекса, а пассажиров региональных автобусов – на обособленных перронах. Очевидно, что, помимо

вышеописанных вариантов планировочного решения пересадочных комплексов, могут существовать и их различные комбинации [24].

## 2.5 Выводы

Анализ научных исследований в области формирования и направлений развития ТПУ, принципов взаимодействия объектов их инфраструктуры позволил уточнить и систематизировать понятия и определения ТПУ и ТПК.

Разработана классификация ТПУ в зависимости от взаимодействующих в них видов транспорта, типа планировочного решения и уровня величины пассажиропотока, а также приведены принципиальные схемы корреспонденций пассажиропотоков.

Разработаны требования к размещению основных зон ТПУ и этапность их выделения, на основе которых можно выделить три основных критерия эффективности зонирования площадей ТПУ:

- удовлетворенность пользователей;
- рентабельность дополнительных видов услуг, оказываемых в ТПУ;
- доход на квадратный метр.

При формировании планировочной структуры ТПУ необходимо учитывать рациональность взаимного расположения основных зон ТПУ, пропорциональность, последовательность.

На сегодняшний день выделяют несколько основных планировочных решений пересадочных комплексов ТПУ. Однако очевидно, что они носят условный характер и могут претерпевать значительные изменения при их применении. Выделены достоинства и недостатки методов планировочного развития ТПУ, а также предложены рекомендации по их применению. Представлены этапы, с помощью которых реализуются проекты ТПУ.

К основным достоинствам метода реконструктивно-организационного развития узла следует отнести относительно невысокую стоимость. Серьезным недостатком метода является то, что его осуществление не приводит к качественному перелому в обслуживании пассажиров, не позволяет создать дополнительных парковочных мест в ТПУ для организации перехватывающих парковок.

Достоинства метода приоритетного развития объектов транспортной инфраструктуры в составе ТПУ: это комплексное решение транспортных проблем узла. Недостатки же метода кроются в его достоинствах. Как показывает практика, решение при реконструкции узла только транспортных проблем приводит к интенсивному улучшению объектов соцкультбыта и досуга на прилегающих территориях, что может создать дополнительный пассажиропоток и вновь привести к перегрузке ТПУ. Таким образом, наиболее перспективен третий путь развития ТПУ.

Третий метод предусматривает строительство в ТПУ пересадочного комплекса. Достоинства: в комплексе взаимоувязаны все основные элементы транспортной инфраструктуры с элементами торгово-бытового и социального

обслуживания пассажиров, а также комплекс дополняется системой комфортных пешеходных связей. Недостатки данного метода состоят в сложном планировочном решении и высокой стоимости проекта.

Анализ методик развития территории пересадочных узлов позволил сделать вывод, что наиболее перспективным методом развития ТПУ является строительство пересадочных комплексов.

### 3 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта

#### 3.1 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта города Красноярска

Анализ данных о ежедневном пассажиропотоке для каждого маршрута свидетельствует о наличии пространства для оптимизации обслуживания. Сравнение существующих систем общественного транспорта (далее ОТ) представлено в таблице 3.1 и на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнение существующих систем общественного транспорта

Система ОТ	Длина, м	Пассажиропоток	Маршруты	Длина, %	Пассажиры, %	Маршруты, %
Автобус	2863304	785029	56	91	93	84
Трамвай	109204	19451	4	3	2	6
Троллейбус	149879	34414	5	5	4	7
Электropоезд	37014	7259	2	1	1	3
Итого	3159401	846153	67	100	100	100

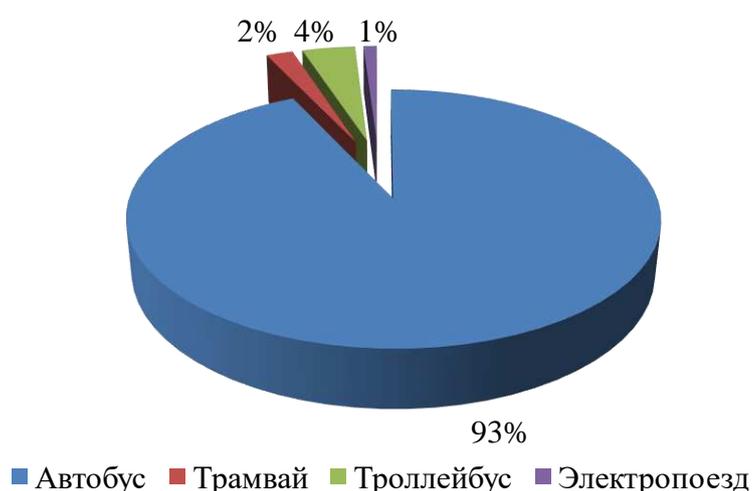


Рисунок 3.1 – Доли пассажиров, приходящиеся на виды ГПТ

Из 65 маршрутов троллейбусы составляют 7% (5 маршрутов) и перевозят лишь 4% пассажиров (таблица 3.1). Трамвайные маршруты, составляющие 6% от общего числа (4 маршрута), перевозят лишь 2% пассажиров. Автобусные маршруты, составляющие 84% всех маршрутов ОТ, перевозят более 93% пассажиров. Этот дисбаланс между предложением (маршрутами ОТ) и спросом (пассажиропотоками), сохраняется и при сопоставлении длины маршрутов с пассажиропотоками.

Данные о среднесуточных пассажиропотоках станций и остановочных пунктов внутри Красноярского железнодорожного узла представлены в таблице 3.2 и на диаграмме пассажиропотоков (рисунок 3.2).

Таблица 3.2 – Среднесуточный пассажиропоток станций и остановочных пунктов городской электрички

Станция (остановочный пункт)	Посадка	Высадка	Пассажиропоток
Бугач	763	652	1415
Путепровод	682	629	1311
Красноярск	2487	2295	4782
Енисей	516	476	992
Студенческая	355	302	657
Первомайская	201	185	386
Злобино	1019	941	1960
Октябрьская	96	89	185
Шинный Завод	389	332	721
Базаиха	294	271	565
ОП 4119 км	29	25	54
Сады	117	100	217
ОП 4122 км	0	0	0
ОП 4123 км	2	2	4
Сухой	158	135	293
Красноярск Восточный	30	25	55
Красноярские Столбы	3	2	5
Водопьяново	22	20	42
Красноярск Северный	123	109	232
Итого	7286	6590	13876

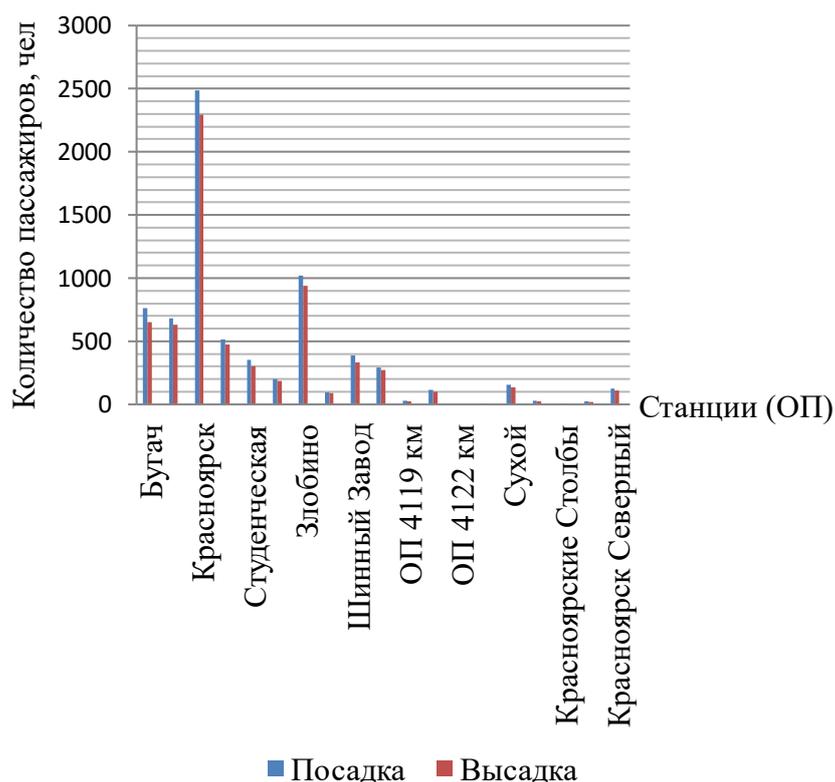


Рисунок 3.2 – Среднесуточный пассажиропоток станций и остановочных пунктов

Анализируя среднесуточный пассажиропоток станций и ОП внутри Красноярского железнодорожного узла делаем вывод, что наиболее высокий пассажиропоток имеет станция Красноярск, которая составляет 4782

пассажира. Наиболее низкие пассажиропотоки имеют станции Красноярские Столбы и ОП «4123 км», которые составляют 5 и 4 пассажира соответственно. А ОП «4122 км» имеет нулевой пассажиропоток [40].

В 2011 году в городе Красноярске проведено сплошное обследование пассажирских потоков (всех 12336 рейсов на 72 автобусных, 6 троллейбусных и 5 трамвайных на установленных маршрутах регулярных перевозок пассажиров) на всей городской маршрутной сети, общей протяженностью 3396,65 км в течение всего периода работы пассажирского транспорта в рабочие дни недели.

Обследование пассажирских потоков произведено табличным и счетно-табличным методами с непосредственным нахождением учетчиков в транспортном средстве.

По результатам обследования определены значения среднегодовых объемов перевозок пассажиров в городе Красноярске в 2011 году (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Значения среднегодовых объемов перевозок пассажиров в городе Красноярске в 2011 году, млн. пасс.

Показатели объемов перевозок пассажиров	Автобусы			Троллейбусы	Трамваи	Всего
	всего	муниципальные	коммерческие			
Годовой	292,59	68,22	224,37	11,83	9,90	314,32
Рабочие дни	225,96	52,69	173,27	9,14	7,65	242,74
Выходные дни	66,63	15,53	51,09	2,25	2,69	71,57
1 квартал	79,00	18,42	60,58	3,19	2,67	84,87
2 квартал	73,15	17,06	56,09	2,96	2,47	78,58
3 квартал	58,52	13,64	44,87	2,37	1,98	62,86
4 квартал	81,92	19,10	62,82	3,31	2,77	88,01

Обследование проведено на 1227 транспортных средствах, которыми выполнено 12336 рейсов (98% от запланированных) при общей продолжительности их работы на маршрутах более 14,5 тыс. часов. Наибольший объем перевозок приходится на автобусные маршруты, с объемом более 20 тыс. пасс./сут. – № 23, 53, 83, 85, 88 и 91. Наименьший объем перевозок (менее 1 тыс. пасс./сут.) приходится на маршруты, обслуживаемые одним или двумя транспортными средствами: автобусные маршруты № 18, 18с, 22, 40, 40а, 40с.

Пассажиропотоки ОП для каждого маршрута представлены в приложении А для ОП автобусов и троллейбусов и, отдельно, для трамваев (поскольку ОП трамвая не совпадают с ОП других видов транспорта и, как правило, расположены на обособленном полотне).

Корреспонденции пассажиров в г. Красноярске рассчитаны с учетом периодов работы транспорта (по часам суток). В целом, пассажирские корреспонденции в городе обеспечены транспортом на достаточном уровне за счет автобусов и разветвленной маршрутной сети. Вследствие ограниченности инфраструктурного развития, электрический транспорт не позволяет реализовать все потребности населения в передвижении.

Наибольшая пересадочность в городе наблюдается в утренний и дневной периоды суток. Преобладающее число пересадок осуществляется в основных

транспортных узлах города (предместная площадь, вокзалы, центральная часть города) и, преимущественно, с электрического на автобусный транспорт, в связи с тем, что в городе отсутствует транспортная связь троллейбуса и трамвая между двумя берегами Енисея.

Динамика пассажирских корреспонденций по периодам суток в полной мере соответствует динамике изменения пассажиропотоков.

В допиковый период основными истоками являются окраинные территории города и его пригородные зоны. С начала до середины пикового периода суток основные объемы пассажиров возникают не только на окраинах, но и по всей территории города. Основными объектами тяготения в это время являются градообразующие предприятия, службы, учебные заведения и учреждения здравоохранения, частично – торговые точки.

В межпиковый период основные поездки населения осуществляются в центральной части города и связаны с бытовыми нуждами или учебой. Во второй пиковый период наблюдается постепенное нарастание корреспонденций возникающих и проходящих через центральную часть города на его окраины – от мест приложения труда к местам жительства. В после пиковый период всплески пассажирских потоков и корреспонденций наблюдаются в сообщении между рекреационными и спортивными зонами и учебными учреждениями. Часть корреспонденций в этот период связаны с доставкой людей из центральной части города на окраины города. Спрос на перевозки из центра города в сторону Северного микрорайона, а также поселков, расположенных в городской черте или на ее окраине имеет относительную устойчивость до 21 часа.

Поскольку основные градообразующие и учебные объекты расположены в левобережной части города, утренние и вечерние корреспонденции более 60% населения трудоспособного возраста, пользующегося транспортом общего пользования, пролегают через Коммунальный и Октябрьский мосты, выходящие в центральную часть Красноярска. Данные корреспонденции более чем в 30% являются вынужденными из-за архитектурно-планировочных ограничений городской транспортной среды.

Маршрутная сеть города Красноярска имеет классическую схему распределения пассажиропотоков по времени суток. Так, наибольший объем наблюдается в утренний период: с 7 до 9 часов (206,5 тыс. пасс. или 23,58% от совокупного суточного объема). Вечерний период максимального пассажиропотока более продолжительный по сравнению с утренним и составляет 3 часа: с 16.00 до 18.59 часов (199,4 тыс. пасс. или 22,77% от среднесуточного объема пассажиров).

Наиболее загруженными являются ОП центральной части города, на пр. Им. Газеты Красноярский рабочий и районов новых жилых кварталов, расположенных на периферии.

Проанализировав пассажиропотоки ОП можно выделить перечень основных пересадочных пунктов города Красноярска (таблица 3.4). На рисунке 3.3 представлена схема движения городского ОТ с основными пересадочными

пунктами. На рисунке 3.4 представлены пассажиропотоки основных пересадочных пунктов города Красноярск, которые представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Перечень основных пересадочных пунктов города Красноярск

№	Наименование остановочного пункта	Виды взаимодействующего транспорта	Пассажиропоток остановочного пункта, пасс.
1	Северо-западный район	Автобус – троллейбус	6497
2	ГорДК	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	14221
3	Космос	Автобус – троллейбус – городская электричка – пригородный автобус	10764
4	Железнодорожный вокзал	Автобус – троллейбус – маршрутное такси – пригородный автобус – городская электричка – ж/д транспорт	12376
5	Красная площадь	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	9082
6	Перенсона	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	16277
7	Стадион Локомотив	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	11238
8	Театр Оперы и балета	Автобус – маршрутное такси	28938
9	Краевая больница	Автобус – троллейбус – маршрутное такси – пригородный автобус	12543
10	Междугородний автовокзал	Автобус – маршрутное такси – пригородный автобус – междугородний автобус	18097
11	Планета	Автобус – пригородный автобус	15169
12	Станция Красноярск-Северный	Автобус – городская электричка	4068
13	Предмостная площадь	Автобус – трамвай – маршрутное такси	23567
14	Агентство Аэрофлота	Автобус – трамвай – маршрутное такси	14570
15	Улица Мичурина	Автобус – трамвай	13881
16	Аэрокосмическая академия	Автобус – трамвай – маршрутное такси – пригородный автобус	16915
17	ДК КрасТЭЦ	Автобус – трамвай – пригородный автобус	14845
18	Автовокзал Восточный	Автобус – маршрутное такси – пригородный автобус	7611



Рисунок 3.3 – Схема движения городского общественного транспорта с основными пересадочными пунктами

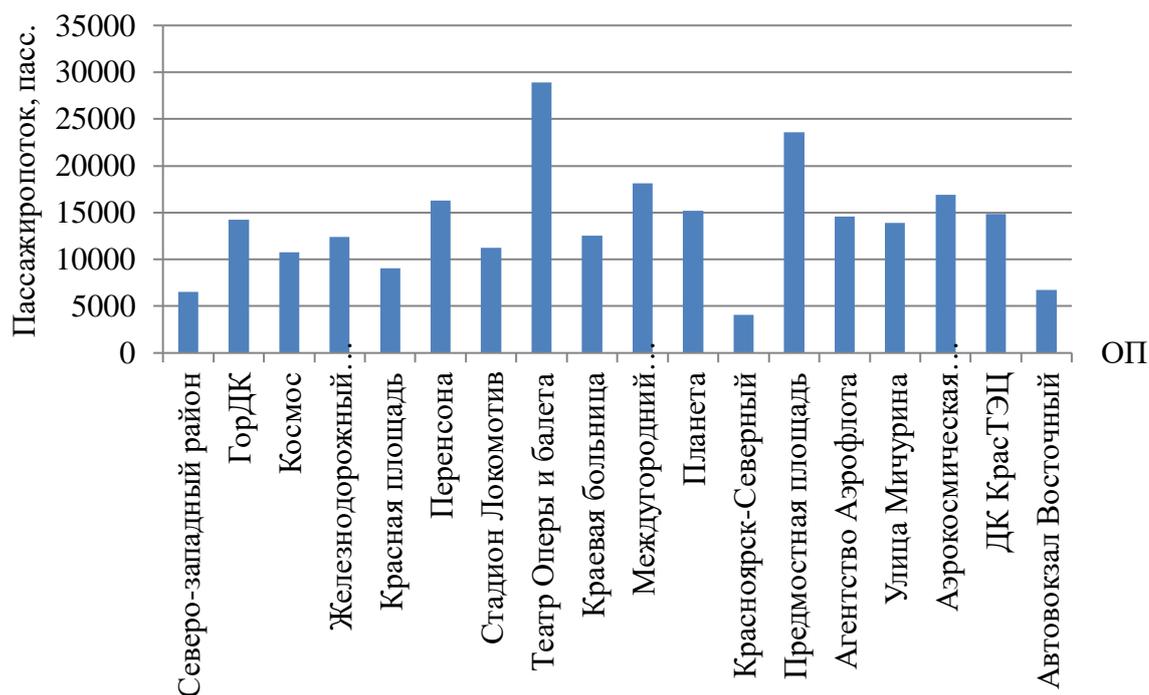


Рисунок 3.4 – Пассажиропотоки основных пересадочных пунктов города Красноярск

На основе полученного анализа можно выделить следующие ТПУ города Красноярск:

- Космос;
- Железнодорожный Вокзал;
- Междугородный автовокзал;
- станция Красноярск-Северный;
- Предмостная площадь;
- Автовокзал Восточный.

Важными транспортными узлами г. Красноярск являются Междугородный Автовокзал, железнодорожный вокзал «Красноярск-Пассажирский» и Автовокзал «Восточный».

### 3.2 Выводы

Проанализирован пассажиропоток общественного транспорта. Выявлено, что в целом, пассажирские корреспонденции в городе обеспечены транспортом на достаточном уровне за счет автобусов и разветвленной маршрутной сети. Вследствие ограниченности инфраструктурного развития, электрический транспорт не позволяет реализовать все потребности населения в

передвижении. Также выявлено, что наиболее загруженными являются остановочные пункты центральной части города, на пр. Им. Газеты Красноярский рабочий и районов новых жилых кварталов, расположенных на периферии.

Определен перечень основных пересадочных пунктов города Красноярска, приведена схема движения городского общественного транспорта с основными пересадочными пунктами, важными из которых являются Междугородный Автовокзал, железнодорожный вокзал «Красноярск-Пассажирский» и Автовокзал «Восточный».

#### **4 Рекомендации по проектированию пересадочных узлов**

Через остановочные комплексы проходит большее количество пешеходов, чем через большинство других участков автобусного коридора, так как к обычному пешеходному потоку прибавляется поток людей, входящих и выходящих из остановочного комплекса. Высокий риск дорожно-транспортных происшествий с участием пешеходов здесь обусловлен не только их повышенной подверженностью риску, но также их собственным рискованным поведением, в частности, попытками перехода проезжей части в неположенных местах для входа или выхода из остановочного комплекса. На частоту совершаемых пешеходами опасных маневров может также влиять конструкция и расположение остановочного комплекса. Использование закрытых остановочных комплексов с контролируемыми входами, которые направляют пешеходный поток на регулируемые пешеходные переходы, является самой безопасной конфигурацией. Открытые остановочные комплексы на низкой платформе, как правило, в большей степени способствуют переходу проезжей части в неположенных местах, тогда как закрытые остановочные комплексы на высокой платформе позволяют снизить частоту этих опасных маневров.

В большинстве систем ОТ большие пересадочные узлы являются зонами наибольшего числа несчастных случаев. Это не обязательно означает, что пересадочные узлы и конечные терминалы являются более опасным местом, однако это свидетельствует о том, что через них проходит гораздо больше транспорта и пешеходов, чем в других местах. В результате, любая проблема с безопасностью на большом пересадочном узле может привести к большему числу ДТП и травм, чем в любом другом месте.

Для любого типа пересадок, главный вопрос безопасности, который необходимо учитывать – это безопасность пешеходов. Данные доказывают, что люди находятся в большей безопасности, пребывая в автобусе или на платформе остановочного комплекса, чем передвигаясь пешком при входе или выходе из остановочного комплекса. Самым безопасным видом пересадок между двумя главными маршрутами являются те пересадки, при которых пассажирам не требуется покидать платформу остановочного комплекса.

С точки зрения безопасности, существует два способа оценки относительных достоинств различных конфигураций пересадочных комплексов. Первый – это безопасность транзитных пассажиров. С этой точки зрения, наилучшим решением являются пересадки без смены платформы и прямые автобусные маршруты, проходящие через все возможные места назначения.

Второй аспект, который необходимо учитывать, это общая безопасность той зоны, где происходит пересадка – не только для транзитных пассажиров, но и для всех участников дорожного движения. С этой точки зрения, рекомендации остаются теми же, что и для организации перекрестков и остановочных комплексов в целом: компактность мест примыкания дорог, ограничение поворотных маневров, короткие пешеходные переходы и хорошая

организация подходов к остановочным комплексам, чтобы ограничить возможности перехода проезжей части в неположенных местах.

#### **4.1 Рекомендации по проектированию пересадочных пунктов города Красноярска**

Железнодорожный вокзал «Красноярск-Пассажирский» – это место включающее в себя станцию поездов дальнего следования, городского электротранспорта и поездов, обслуживающих Красноярскую агломерацию, а также остановки пригородного автобуса, автобуса и троллейбуса. В непосредственной близости от железнодорожного вокзала располагается парковка.

Сейчас через данный остановочный пункт проходит 26 маршрутов электропоезда, 5 маршрутов троллейбуса и 17 автобусных маршрута, в том числе 7 автобусов пригородного сообщения и 1 маршрутное такси.

Вокзал имеет три зала ожидания, комнаты длительного отдыха, ручные и автоматические камеры хранения, санитарные комнаты, комнату для пассажиров с детьми, предприятия общественного питания, медпункт, линейный пункт полиции.

Для пассажиров пригородного сообщения предусмотрено отдельное здание у западного крыла вокзала с единовременной вместимостью 700 человек.

Для прохода пассажиров на посадку к поездам имеется пассажирский тоннель и пешеходный мост. Для обслуживания маломобильных пассажиров имеется лифт для инвалидов, позволяющий доставлять пассажиров с уровня привокзальной площади на первый этаж вокзала.

Междугородный автовокзал является конечной остановкой междугородных, пригородных автобусов и автобусов, связывающих Красноярск с аэропортом «Емельяново». Также данный узел включает в себя остановочный пункт городских автобусов.

Сейчас через данный остановочный пункт проходит 12 городских автобусных маршрутов, 8 маршрутов пригородного сообщения (в том числе 1 маршрутное такси), а также 68 маршрутов междугороднего сообщения.

Автовокзал «Восточный» включает в себя остановки маршрутов городского автобуса, пригородного автобуса, городской электрички, а также электропоездов, обслуживающих Красноярскую агломерацию. Также в перспективе в узле может появиться остановка трамвая.

Восточный автовокзал Красноярска обслуживает восточное направление пригородного сообщения города. Приблизительно в 300 м от вокзала расположены платформы станции «Шинный завод». Также данный автовокзал является конечным остановочным пунктом маршрутных такси. В непосредственной близости автовокзала располагаются автобусные остановки на ул. Глинки и вокруг торгового комплекса «Восток».

Сейчас через данный остановочный пункт проходит 25 автобусных маршрутов городского и пригородного сообщения, для 12 из них данный пункт является конечным. Также через станцию «Шинный завод» проходит 16 маршрутов электропоезда.

Станция «Красноярск-Северный». Данный узел включает в себя остановку городского автобуса, а также остановку городской электрички и электропоездов, обслуживающих Красноярскую агломерацию. Через данную станцию проходит 4 маршрута электропоезда и 6 автобусных маршрутов городского пассажирского транспорта.

Остановочный пункт Космос включает в себя остановку городского автобуса, троллейбуса, а также поблизости расположена платформа станции «Путепровод», через которую проходят маршруты городской электрички и электропоездов, обслуживающих Красноярскую агломерацию. Через данную остановку проходит 18 маршрутов электропоезда, 10 автобусных маршрутов городского пассажирского транспорта, 3 маршрута троллейбуса, а также 1 маршрут пригородного сообщения.

Остановочный пункт Предмостная площадь включает в себя остановку пригородного автобуса, автобуса и трамвая.

Сейчас через данный остановочный пункт проходит 4 маршрута трамвая и 23 автобусных маршрута, в том числе 1 маршрутное такси.

В приложении Б приведена рекомендация по проектированию пересадочных пунктов в городе Красноярске, в которой представлены:

- виды взаимодействующего транспорта в данном пункте;
- наличие перехватывающей парковки;
- тип планировочного решения;
- пассажиропоток (тыс. пасс.).

Среди рассмотренных перспективных вариантов ТПУ для дальнейшего рассмотрения выбираем ТПУ «Восточный». Данный выбор обусловлен тем, что ТПУ «Восточный» является важным пересадочным узлом для пассажиропотока, идущего с востока Красноярской агломерации и через данный транспортно-пересадочный узел проходит большое количество маршрутов электропоездов, автобусов городского и пригородного сообщения.

#### **4.2 Рекомендации по проектированию транспортно-пересадочного узла «Восточный»**

Восточный автовокзал Красноярска обслуживает восточное направление пригородного сообщения города.

Непосредственно около здания автовокзала находится торговый центр «Восток». На территории между автовокзалом и железнодорожными путями располагается ул. Семафорная. Благоустроенная пешеходная связь между платформой и автовокзалом отсутствует. На территории между ул. Семафорной и платформой «Шинный завод» в настоящий момент располагается лесоторговая база.

К востоку от платформы «Шинный завод» расположена ул. Тамбовская, которая пересекает железнодорожные пути Красноярской железной дороги.

К юго-востоку от платформы расположен Шинный завод. На съезде с путепровода Тамбовской ул. в 200 метрах от железнодорожной станции располагается автобусная остановка «Шинный завод».

Через остановочный пункт «Автовокзал Восточный» проходит 25 маршрутов автобусного транспорта, 12 из которых городского и 13 пригородного сообщения.

Территории в непосредственной близости платформы «Шинный завод» относятся к зоне железнодорожного транспорта.

Станция «Шинный Завод» расположена на перегоне Базаиха – Злобино. Имеет 2 боковые посадочные платформы 1970 года постройки. Переход между платформами осуществляется по наземному пешеходному переходу. На остановочном пункте имеется пассажирский павильон с круглосуточно работающей пригородной билетной кассой. В настоящее время остановочный пункт обслуживает пассажиропоток 700-750 пасс./сутки. Над остановочным пунктом расположен автомобильный путепровод ул. Тамбовская.

Основными задачами создания ТПУ «Восточный» являются:

- улучшение транспортной инфраструктуры района;
- увеличение пропускной способности автомобильных дорог;
- создание парковочных мест;
- развитие новых благоустроенных общественных пространств.

Согласно данным приведенным в таблице А.1 среднесуточный пассажиропоток остановочного пункта «Автовокзал Восточный» составляет 7611 пасс./сутки, также согласно таблице 3.2 среднесуточный пассажиропоток станции «Шинный завод» составляет 721 пасс./сутки. Т.е. пассажиропоток пересадочного пункта (с учетом остановок автобусного транспорта и станции городской электрички) составляет 8332 пасс./сутки.

С учетом перспективы роста пассажиропотока в дальнейших расчетах будем принимать пассажиропоток пересадочного пункта равным 15000 пасс./сутки. Для пригородного сообщения приходится 55% пассажиров от общего суточного отправления, для городского сообщения – 45%.

Определим суточный пассажиропоток ТПУ по видам сообщения

$$P_{\text{пр}} = \frac{P_{\text{сут}} \cdot b_1}{100}, \quad (1)$$

$$P_{\text{гор}} = \frac{P_{\text{сут}} \cdot b_2}{100}, \quad (2)$$

где  $P_{\text{пр}}$  – суточный пассажиропоток для пригородного сообщения, пасс.;

$P_{\text{гор}}$  – суточный пассажиропоток для городского сообщения, пасс.;

$P_{\text{сут}}$  – суточный пассажиропоток пересадочного пункта, пасс.;

$b_1$  – процент пригородного сообщения от общего суточного отправления, %;

$b_2$  – процент городского сообщения от общего суточного отправления, %.

Суточное распределение пассажиропотока ТПУ по видам сообщения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Суточный пассажиропоток ТПУ «Восточный» по видам сообщения

Вид сообщения	Пассажиропоток, пасс.
Пригородные сообщения	8250
Городские сообщения	6750

Вместимость автовокзала необходимо принимать в соответствии с расчетным суточным пассажиропотоком согласно таблице 4.2. Под вместимостью пересадочного узла понимается число людей, которое может одновременно разместиться в пассажирских помещениях здания с соблюдением нормативных требований (встречающих и провожающих людей, наводящих справки, приобретающих билеты и др.). Общая вместимость с учетом нахождения людей на остановочных пунктах (перронах) отправления и прибытия, при необходимости, определяется с коэффициентом 1,3 от вместимости автовокзала или пассажирских автостанций [41].

Таблица 4.2 – Определение вместимости автовокзала

Суточный пассажиропоток, пасс.	Вместимость, пасс.
От 100 до 200	10
Свыше 200 до 400	25
Свыше 400 до 600	50
Свыше 600 до 1000	75
Свыше 1000 до 2000	100
Свыше 2000 до 3000	150
Свыше 3000 до 4000	200
Свыше 4000 до 6000	250
Свыше 6000 до 8000	300
Свыше 8000 до 10000	400
Свыше 10000 до 15000	500
Свыше 15000 до 20000	600
Свыше 20000 до 25000	700
Свыше 25000 до 30000	800
Свыше 30000 до 40000	900
Свыше 40000	1000

Согласно таблице 4.2 вместимость автовокзала при среднесуточном пассажиропотоке 15000 пасс./сутки должна составлять 500 пасс.

На территории привокзальных площадей следует выделять фронт и количество постов прибытия, пути движения и участки маневрирования, а также фронт и количество постов отправления всех средств городского транспорта. При этом должны быть обеспечены условия беспрепятственного и безопасного движения потоков общественного, специального, грузового и индивидуального транспорта с минимальным количеством конфликтных точек в пунктах пересечения между ними и с основными путями движения пешеходов.

Размеры и конфигурации перронов автовокзалов определяются количеством постов посадки и высадки пассажиров, а также количеством постов межрейсового ожидания (отстоя) пригородных автобусов, легковых автомобилей, городских и междугородных таксомоторов.

Количество постов посадки и высадки, а также количество мест на площадке межрейсового отстоя автобусов следует определять в соответствии с общим расчетным суточным отправлением пассажиров по таблице 4.3 [41], при этом количество постов для каждого вида сообщений определяется в соответствии с процентом данного вида сообщения от общего суточного отправления.

Произведем расчет количества постов отправления, прибытия и постов межрейсового отстоя автобусов для каждого вида сообщения по формулам 3 и 4.

$$K_{\text{пр}} = K_{1,2,3} \cdot b_1, \quad (3)$$

$$K_{\text{гор}} = K_{1,2,3} \cdot b_2, \quad (4)$$

где  $K_{\text{пр}}$  – количество постов для пригородного сообщения;

$K_{\text{гор}}$  – количество постов для городского сообщения.

$K_{1,2,3}$  – количество постов посадки, высадки и межрейсового отстоя соответственно (таблица 4.3);

$b_1$  – процент пригородного сообщения от общего суточного отправления, %;

$b_2$  – процент городского сообщения от общего суточного отправления, %.

Таблица 4.3 – Определение количества постов посадки и высадки, а также количество мест на площадке межрейсового отстоя

Суточный пассажиропоток, пасс.	Количество, для автобусов					
	междугородных			пригородных		
	постов		мест на площадке отстоя	постов		мест на площадке отстоя
	отправления	прибытия		отправления	прибытия	
От 100 до 300	1	1	2	1	1	4
Свыше 300 до 600	2	1	4	1	1	6
Свыше 600 до 1000	3	2	6	2	1	8
Свыше 1000 до 1500	4	2	8	2	1	10
Свыше 1500 до 2000	5	3	10	3	2	12
Свыше 2000 до 3000	6	3	12	3	2	14
Свыше 3000 до 4500	7	4	14	4	2	16
Свыше 4500 до 6000	8	4	16	4	2	18
Свыше 6000 до 8000	9	5	18	5	3	20
Свыше 8000 до 10000	10	5	20	5	3	22
Свыше 10000	добавляется 1 пост (место) на каждые					
	2000	4000	1000	4000	4000	1000
	пассажиров суточного отправления свыше 10000					

Рассчитаем количество постов посадки, высадки и мест межрейсового отстоя для пригородного сообщения.

Количество постов отправления:

$$K_{\text{пр1}} = 6 \cdot 0,55 = 3,3 = 4 \text{ поста.}$$

Количество постов прибытия:

$$K_{\text{пр2}} = 4 \cdot 0,55 = 2,2 = 3 \text{ поста.}$$

Количество мест на площадке отстоя:

$$K_{\text{пр3}} = 26 \cdot 0,55 = 14,3 = 15 \text{ мест.}$$

Для городского сообщения считаем также, как и для пригородного.

Количество постов отправления:

$$K_{\text{гор1}} = 6 \cdot 0,45 = 2,7 = 3 \text{ поста.}$$

Количество постов прибытия:

$$K_{\text{гор2}} = 4 \cdot 0,45 = 1,8 = 2 \text{ поста.}$$

Количество мест на площадке отстоя:

$$K_{\text{гор3}} = 26 \cdot 0,45 = 11,7 = 12 \text{ мест.}$$

Площадь земельного участка для строительства автовокзала или пассажирской автостанции следует, как правило, определять в соответствии с количеством постов посадки и высадки согласно таблице 4.4 [41].

Таблица 4.4 – Определение площади земельного участка для строительства автовокзала или пассажирской автостанции

Количество постов посадки и высадки	Удельная площадь земельного участка, без учета привокзальной площади, м <sup>2</sup> на 1 пост
От 2 до 5	1300
Свыше 5 до 10	1700
Свыше 10 до 15	1400
Свыше 15 до 20	1200
Свыше 20	1000

Площадь земельного участка определяем по формуле

$$S_{\text{уч}} = (K_{\text{пр1}} + K_{\text{пр2}} + K_{\text{гор1}} + K_{\text{гор2}}) \cdot \gamma, \quad (5)$$

где  $S_{уч}$  – площадь земельного участка автовокзала, м<sup>2</sup>;

$K_{пр1,2}$  – количество постов посадки, высадки для пригородного сообщения;

$K_{гор1,2}$  – количество постов посадки, высадки для городского сообщения;

$\gamma$  – удельная площадь земельного участка, без учета привокзальной площади, м<sup>2</sup> на 1 пост (таблица 4.4).

Зная суммарное количество постов посадки и высадки для автобусов пригородного и городского сообщения можно определить площадь земельного участка для строительства автовокзала без учета привокзальной площади.

$$S_{уч} = (4 + 3 + 3 + 2) \cdot 1400 = 16800 \text{ м}^2.$$

В автовокзалах площадь основных помещений ( $S$ ) допускается определять по формуле

$$S = \frac{f \cdot P \cdot N}{100}, \quad (6)$$

где  $f$  – единичная норма площади в расчете на одного пассажира, находящегося в данном помещении (таблица 4.5), м<sup>2</sup>;

$P$  – примерное количество пассажиров, одновременно находящихся в отдельных помещениях вокзала, в процентах от его расчетной вместимости (таблица 4.6), %;

$N$  – расчетная вместимость вокзала (таблица 4.2), пасс.

Состав и нормы площади помещений автовокзалов и пассажирских автостанций следует принимать по таблице 4.5 [42;43].

Таблица 4.5 – Состав и нормы площади помещений автовокзалов и пассажирских автостанций

Наименование	Измеритель	Площадь, м <sup>2</sup> , при вместимости здания, чел.			
		25 - 75	100 - 200	300 - 500	св. 500
Пассажирские помещения основного назначения					
Пассажирский зал или суммарно операционный (кассовый) зал, зал ожидания и вестибюль (без касс)	На 1 чел.	2,1	1,9	1,6	1,5
Помещение для пассажиров с детьми (без площади уборных)	На 1 чел.	9	6	5	5
Кассы (включая коридор за кассами)	На 1 кассовую ячейку	6	6	6	6
Камера хранения ручной клади	На 100 пассажиров суточного междугороднего отправления	2	2	2	2
Предприятия общественного питания	На 1 чел.	–	1,2	1,5	1,5
Помещения дополнительного обслуживания пассажиров					
Медицинский пункт	Общая площадь	-	30	40	50

Наименование	Измеритель	Площадь, м <sup>2</sup> , при вместимости здания, чел.			
		25 - 75	100 - 200	300 - 500	св. 500
Диспетчерская	Общая площадь	12 - 15	18	32	36
Диктор оповещения	На 1 диктора	6	6	6	6
Радио-справка	На 1 информатора	-	-	6	6
Комната операторов распределения мест по кассам	Общая площадь	6	8-10	18	24

#### Окончание таблицы 4.5

Наименование	Измеритель	Площадь, м <sup>2</sup> , при вместимости здания, чел.			
		25 - 75	100 - 200	300 - 500	св. 500
Старший кассир	На 1 кассира	-	8	8	8
Инкассатор	На 1 инкассатора	-	12	12	12
Подсобное помещение касс	Общая площадь	-	8	12	18
Блок помещений для сдачи выручки и получения билетов шоферами и кондукторами	Общая площадь	-	8	12	18
Комната перронных контролеров	Общая площадь	-	8	12	18
Кабинет начальника	Общая площадь	10	15	20	25
Комната дежурного	Общая площадь	-	10	10	15
Комната отдыха водителей	Общая площадь	-	18	30	36
Полиция	Общая площадь	-	12	18	24
Общественные организации	Общая площадь	-	-	12	12
Уборные для персонала и водителей	Общая площадь	2	4	6	8
Общественные уборные	На 1 санитарный прибор	0,96	0,96	0,96	0,96
Помещение для уборочных приборов и инвентаря	Общая площадь	8	10	24	30

Согласно СНиП 2.09.04-87 [44] для автовокзала вместимостью 500 чел. необходимо 24 санитарных прибора и ширина прохода между рядом кабин или писсуаров и стеной или перегородкой должна приниматься 1,3 м.

Примерное количество пассажиров в формуле (6), одновременно находящихся в отдельных помещениях автобусных вокзалов  $P$ , в процентах от их расчетной вместимости следует принимать по таблице 4.6 [42].

Таблица 4.6 – Количество пассажиров, одновременно находящихся в отдельных помещениях вокзала

Наименование	Примерное количество пассажиров, одновременно находящихся в отдельных помещениях автобусных вокзалов, % их расчетной вместимости
Автобусные вокзалы с единым пассажирским залом	
Пассажирский зал	81
Помещение для пассажиров с детьми	3
Зал общественного питания	15
Прочие помещения	1
Итого:	100
Автобусные вокзалы с отдельными залами и помещениями	
Зал ожидания	33

Наименование	Примерное количество пассажиров, одновременно находящихся в отдельных помещениях автобусных вокзалов, % их расчетной вместимости
Кассовый зал	45
Вестибюль	8
Помещение для пассажиров с детьми	2
Зал общественного питания	11
Прочие помещения	1
Итого:	100

Количество работающих на автовокзалах в наиболее многочисленной смене следует принимать согласно таблице 4.7 [41].

Согласно данным таблицы 4.7 можно найти количество дикторов оповещения, инкассаторов, старших кассиров, радио-информаторов и количество кассовых ячеек.

По формуле (6) рассчитаем площади основных помещений: пассажирского зала, помещения пассажиров с детьми и зала общественного питания. Значения  $f$  и  $P$  определяем по таблицам 4.5 и 4.6.

Таблица 4.7 – Количество работающих на автовокзалах в наиболее многочисленной смене

Наименование штатной единицы	Вместимость автовокзала, пасс.											
	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Начальник	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Секретарь	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1
Старший диспетчер	–	–	–	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Диспетчер	1	1	1	2	2	2	3	3	4	5	6	7
Перронный контролер	2	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10
Оператор узла связи	–	–	–	–	–	1	1	2	2	2	2	2
Диктор оповещения	–	–	–	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Кассиры (включая предварительную продажу)	2	3	4	5	6	6	8	10	12	14	16	18
Старший кассир	–	–	–	–	1	1	1	2	3	3	4	4
Оператор распределения мест по кассам	–	–	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Инкассатор	–	–	–	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Информатор справочного бюро	–	–	–	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Дежурный по помещениям пассажиров с детьми	–	–	–	1	1	1	1	2	2	2	2	2

Площадь единого пассажирского зала:

$$S = \frac{1,6 \cdot 81 \cdot 500}{100} = 648 \text{ м}^2.$$

Площадь помещения пассажиров с детьми:

$$S = \frac{5 \cdot 3 \cdot 500}{100} = 75 \text{ м}^2.$$

Площадь зала общественного питания:

$$S = \frac{1,5 \cdot 15 \cdot 500}{100} = 113 \text{ м}^2.$$

В таблицу 4.8 сведем данные площадей отдельных помещений проектируемого ТПУ «Восточный» основываясь на данные таблиц 4.5, 4.6 и 4.7.

По данным таблицы 4.8 можно сказать, что минимальная площадь автовокзала вместимостью 500 чел. составляет 1323 м<sup>2</sup>. Также в площадь автовокзала могут быть включены торгово-развлекательные центры и др.

Создание парковки ведется с учетом норм расчета стоянок автомобилей [43, с. 104] из расчета на 100 пассажиров дальнего и местного сообщений, прибывающих в час пик, число машино-мест составляет 10-15. Проектируемая перехватывающая парковка рассчитана на 338 машино-мест, так как среднесуточное количество отправлений в дальнем сообщении составляет 2250 пасс./сутки. Примерная площадь такой стоянки легковых автомобилей составит 5049 м<sup>2</sup> (рисунок 4.2).

Таблица 4.8 – Площади помещений проектируемого ТПУ «Восточный»

Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
Пассажирский зал или суммарно операционный (кассовый) зал, зал ожидания и вестибюль (без касс)	648
Помещение для пассажиров с детьми (без площади уборных)	75
Кассы (включая коридор за кассами)	48
Камера хранения ручной клади	45
Предприятия общественного питания	113
Медицинский пункт	50
Диспетчерская	36
Диктор оповещения	6
Радио-справка	6
Комната операторов распределения мест по кассам	24
Старший кассир	8
Инкассатор	24
Подсобное помещение касс	18
Блок помещений для сдачи выручки и получения билетов шоферами и кондукторами	18
Комната перронных контролеров	18
Кабинет начальника	25
Комната дежурного	15
Комната отдыха водителей	36
Полиция	24
Общественные организации	12
Помещение для уборочных приборов и инвентаря	30
Уборные для персонала и водителей	8
Общественные уборные	36
Общая площадь вокзала	1323

Требующееся количество автобусо-мест на стоянке предусматривается по конкретным данным. Параметры стоянки принимаются из расчета длины автобуса 12 м, ширины 2,5 м, расстояния между параллельными сторонами автобусов 0,8 м, расстояния от задней габаритной точки автобуса до границы стоянки 0,5 м.

Для расчетов требующейся общей площади стоянки принимается площадь на одно автобусо-место 90 м<sup>2</sup>. При большой вместимости стоянки она организуется в два ряда с единым общим проездом [45].

Согласно приведенным выше данным необходимая площадь для размещения 15 автобусов для межрейсового отстоя пригородного сообщения равна 1350 м<sup>2</sup>, для размещения 12 автобусов городского сообщения необходимая площадь равна 1080 м<sup>2</sup>.

Перспективное развитие ТПУ возможно на территории между железной дорогой и Семафорной ул. Также возможно расположить перехватывающую парковку на территории между железной дорогой и Томской ул. (с обустройством заезда с ул. Томская).

Рекомендуемая схема генерального плана ТПУ «Восточный» приведена на рисунке 4.1.

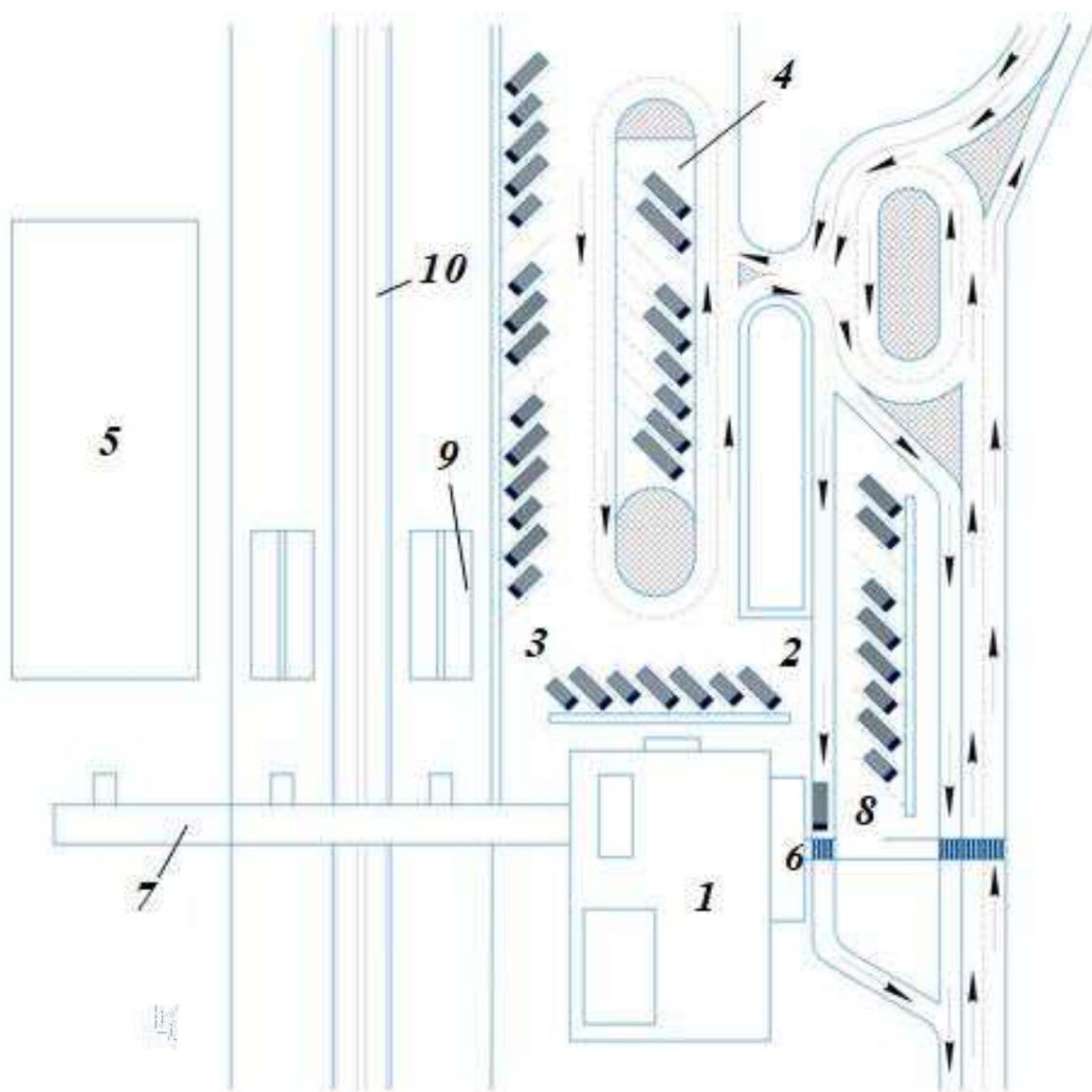


Рисунок 4.1 – Схема генерального плана ТПУ «Восточный»  
 1 – здание автовокзала; 2 – перрон прибытия; 3 – перрон отправления;  
 4 – площадка межрейсового отстоя автобусов пригородного сообщения;  
 5 – автостоянка; 6 – остановка городского транспорта; 7 – надземный  
 пешеходный переход; 8 – стоянка межрейсового отстоя городского транспорта;  
 9 – посадочная платформа; 10 – железнодорожные пути

В рамках создания ТПУ необходимо строительство автовокзала, реконструкция посадочных платформ и павильонов билетных касс, создание остановки общественного транспорта на территории ТПУ (между железной дорогой и Семафорной ул.), создание площадок для посадки и высадки пассажиров пригородного сообщения и мест для межрейсового отстоя ТС.

Также необходимо создание разворотной площадки общественного транспорта. На эту площадку следует перенести конечные остановки части городских автобусных маршрутов с автовокзала «Восточный». Предлагается предусмотреть заезд данных маршрутов к автовокзалу «Восточный» по пути

следования к центру города, что позволит создать дополнительную интеграцию с пригородными маршрутами и трамвайной сетью.

Необходимо также создать возможность безопасного перехода железнодорожных путей между платформами станции «Шинный завод».

На рисунках 4.2 и 4.3 представлены схемы перспективной перехватывающей парковки на 338 машино-мест и автовокзала соответственно.

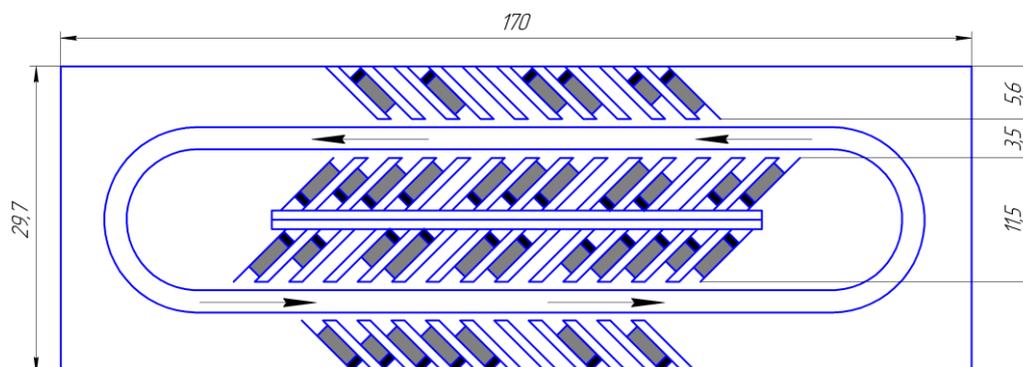


Рисунок 4.2 – Схема перехватывающей парковки на 338 машино-мест



Рисунок 4.3 – Схема автовокзала «Восточный»

#### 4.3 Выводы

Новый пересадочный узел упорядочит пассажиропоток и движение автотранспорта, сделает это пространство безопасным и логически ясным, чтобы было легко ориентироваться даже несмотря на большие скопления людей.

ТПУ увяжет в единую систему автобусы городского и пригородного сообщения, а также электропоезд и в перспективе трамвай, позволит

пассажирам сократить время в пути, а автомобилистам даст возможность бесплатно оставлять свои машины на перехватывающих парковках.

Пассажиры получают более комфортные автобусные остановки, экономию времени при пересадке с одного вида транспорта на другой, новые общественные пространства и досуговые центры.

Расчетная площадь земельного участка для строительства вокзала без учета привокзальной площади составляет 16800 м<sup>2</sup>.

Минимальная площадь вокзала составляет 1323 м<sup>2</sup>, площадь парковки – 5049 м<sup>2</sup>, площадь стоянки межрейсового отстоя автобусов пригородного сообщения – 1350 м<sup>2</sup>, городского сообщения – 1080 м<sup>2</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В магистерской диссертации приведены предложения по формированию, развитию и функционированию ТПУ. На основе проведенных исследований выделим следующие ключевые итоги.

Предложены направления развития внутригородских и пригородно-городских пассажирских перевозок, реализация которых позволит повысить популярность ОТ, в том числе за счёт формирования и развития ТПУ, сокращения использования личного автотранспорта, повышения уровня сервиса ОТ.

Выполнен анализ зарубежного опыта формирования, функционирования и развития ТПУ, который позволил выявить новые мировые тенденции в их формировании и развитии: произошла оптимизация числа ТПУ в крупных городах, определился процесс формирования структуры и планировки ТПУ на основе многоуровневых решений (основной способ сокращения расстояния пешего прохода и общей продолжительности пересадки), создаются многопрофильные ТПУ с коммерческой составляющей.

Проведен анализ развития ТПУ России, который показал, что последовательность формирования отечественных ТПУ, их число и планировочная структура определяются культурно-историческим развитием, планировочной структурой городов, развитием их транспортной сети, экономического потенциала, географического положения и особенностями их транспортных систем.

Проанализирована существующая классификация ТПУ. Разработана классификация ТПУ в зависимости от взаимодействующих в них видов транспорта, типа планировочного решения и уровня величины пассажиропотока, а также приведены принципиальные схемы корреспонденций пассажиропотоков.

Разработаны требования к размещению основных зон ТПУ и этапность их выделения, на основе которых можно выделить три основных критерия эффективности зонирования площадей ТПУ: удовлетворенность пользователей; рентабельность дополнительных видов услуг, оказываемых в ТПУ; доход на квадратный метр.

Проанализированы методики планировочных решений пересадочных комплексов ТПУ. Выделены достоинства и недостатки методов планировочного развития ТПУ, а также предложены рекомендации по их применению. Представлены этапы, с помощью которых реализуются проекты ТПУ. Данный анализ позволил сделать вывод, что наиболее перспективным методом развития ТПУ является строительство пересадочных комплексов.

Проанализирован пассажиропоток общественного транспорта. Выявлено, что в целом, пассажирские корреспонденции в городе обеспечены транспортом на достаточном уровне за счет автобусов и разветвленной маршрутной сети. Вследствие ограниченности инфраструктурного развития, электрический транспорт не позволяет реализовать все потребности населения в

передвижении. Также выявлено, что наиболее загруженными являются остановочные пункты центральной части города, на пр. Им. Газеты Красноярский рабочий и районов новых жилых кварталов, расположенных на периферии.

Определен перечень основных пересадочных пунктов города Красноярска, приведена схема движения городского общественного транспорта с основными пересадочными пунктами, важными из которых являются Междугородный Автовокзал, железнодорожный вокзал «Красноярск-Пассажирский» и Автовокзал «Восточный». Среди рассмотренных перспективных вариантов ТПУ для дальнейшего рассмотрения выбран ТПУ «Восточный», т.к. он является важным пересадочным узлом для пассажиропотока, идущего с востока Красноярской агломерации и через данный транспортно-пересадочный узел проходит большое количество маршрутов электропоездов, автобусов городского и пригородного сообщения.

Для реализации данного проекта были определены: суточный пассажиропоток данного узла для всех видов сообщения, перспективный пассажиропоток, вместимость автовокзала, количество постов посадки и высадки, а также количество мест на площадке межрейсового отстоя, площадь земельного участка для строительства автовокзала без учета привокзальной площади, площади помещений проектируемого ТПУ, минимальная площадь автовокзала, площадь перехватывающей парковки, а также площадь стоянки для межрейсового отстоя ПС. Спроектирована схема генерального плана ТПУ «Восточный».

Новый пересадочный узел упорядочит пассажиропоток и движение автотранспорта, сделает это пространство безопасным и логически ясным, чтобы было легко ориентироваться даже несмотря на большие скопления людей.

ТПУ увяжет в единую систему автобусы городского и пригородного сообщения, а также электропоезд и в перспективе трамвай, позволит пассажирам сократить время в пути, а автомобилистам даст возможность бесплатно оставлять свои машины на перехватывающих парковках.

Пассажиры получают более комфортные автобусные остановки, экономию времени при пересадке с одного вида транспорта на другой, новые общественные пространства и досуговые центры.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АСКП – автоматизированная система контроля платы;  
ГНПТ – городской наземный пассажирский транспорт;  
ГПТ – городской пассажирский транспорт;  
млн. – миллион;  
НПТ – наземный пассажирский транспорт;  
ОП – остановочный пункт;  
ОРП – отстойно-разворотная площадка;  
ОТ – общественный транспорт;  
пасс. – пассажир;  
пр. – проспект;  
ПС – подвижной состав;  
СВТ – скоростной внеуличный транспорт;  
СНиП – строительные нормы и правила;  
ТПК – транспортно-пересадочный комплекс;  
ТПУ – транспортно-пересадочный узел;  
ТС – транспортное средство;  
тыс. – тысяч;  
УДС – улично-дорожная сеть;  
ул. – улица.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Программа правительства города Москвы «Развитие транспортной системы г. Москвы 2012-2016 гг.». Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, информационная брошюра «Движение и транспорт», М., 2011. – 33 с.;
- 2 Голубев, П. В. Выбор параметров пассажирских устройств при организации пригородно-городских перевозок в узле: дисс. канд. технич. наук: 05.22.08 / Голубев Пётр Владимирович. – Москва, 2005. – 165 с.;
- 3 Земблинов, С. В. Основы построения транспортных узлов / С. В. Земблинов, В. А. Бураков, А. М. Обермейстер, А. А. Поляков, В. А. Персианов и др. – М.: Трансжелдориздат, 1959. – 454 с.;
- 4 Савченко, И. Е. Железнодорожные станции и узлы / И. Е. Савченко, С. В. Земблинов, И. И. Страковский. Под ред. В.М. Акулиничева, Н.Н. Шабалина, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 479 с.;
- 5 Добросельская, Т. М. Определение экономической эффективности систем городского пассажирского транспорта / Т. М. Добросельская, В. В. Инишева, Е. Е. Отдельнова, И. А. Молодых; Ред. И.А. Молодых // Институт комплексных транспортных проблем при Госплане СССР. – М.: Транспорт, 1977. – 64 с.;
- 6 Молодых, И. А. Пассажирский транспорт в пригородной зоне крупного города / И. А. Молодых // Институт комплексных транспортных проблем при Госплане СССР. – М.: Транспорт, 1976. – 144 с.;
- 7 Правдин, Н. В. Взаимодействие различных видов транспорта / Н. В. Правдин, В. Я. Негрей, В. А. Подкопаев. Под ред. Н. В. Правдина. – М.: Транспорт, 1989. – 208 с.;
- 8 Овчинникова, Е. А. Разработка алгоритмов кластеризации и рекомендаций по модернизации железнодорожных вокзальных комплексов городских транспортных систем: дисс. канд. технич. наук: 05.22.01 / Овчинникова Елена Александровна. – Москва, Московский государственный университет путей сообщения, 2014. – 234 с.;
- 9 Правдин, Н. В. Пассажирские станции / Н. В. Правдин – М.: Транспорт, 1973. – 272 с.;
- 10 Правдин, Н. В. Технология работы вокзалов и пассажирских станций / Н. В. Правдин, Л. С. Рябуха, В. И. Лукашев. – М.: Транспорт. 1990. – 319 с.;
- 11 Фишельсон, М. С. О повышении скорости передвижения пассажира / М.С. Фишельсон // Труды второй Свердловской научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития транспортных систем крупного города» / Свердловский институт народного хозяйства. – 1974.– Вып. 1: Методологические аспекты исследований и проектирования транспортных систем городов и агломераций. Исследования закономерностей расселения и передвижения населения в городах и агломерациях. – с. 24-27;

- 12 Данилина Н. В. Аспекты устойчивого развития системы транспортного обслуживания урбанизированных территорий // Социально-экономические проблемы и перспективы развития территорий, 2016. – с. 39-43;
- 13 Данилина Н. В. Научно-методологические основы формирования системы «перехватывающих» стоянок в крупнейших городах (на примере города Москвы): дисс. канд. технических наук: 05.23.22 / Данилина Нина Васильевна. – Москва, Московский государственный строительный университет, 2012. – 187 с.;
- 14 Данилина Н. В. Роль «перехватывающих» стоянок в устойчивом развитии систем городского движения // Научное обозрение, № 19, 2015, с. 362-368;
- 15 Азаренкова, З. В. Пересадочные узлы как ключевые элементы транспортной системы города : обзорная информация. Промышленные и сельскохозяйственные комплексы, здания и сооружения / З. В. Азаренкова. – М.: ОАО «ВНИИНТПИ». Строительство и архитектура, 2008. – 50 с.;
- 16 Азаренкова, З. В. Транспортно-пересадочные узлы в планировке городов : монография / З. В. Азаренкова. – М.: ОАО Типография «Новости», 2011. – 96 с.;
- 17 Власов, Д. Н. Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации) / диссертация доктора технических наук: 05.23.22. М., 2013. – 444 с.;
- 18 Власов, Д. Н. Транспортно-пересадочные узлы крупнейшего города (на примере Москвы): научное издание / Д. Н. Власов. – М.: Издательство АСВ, 2009. – 96 с.;
- 19 Савчук, Ю. А. Особенности проектирования интегрированных вокзальных комплексов / Ю. А. Савчук // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2010. – № 2. – с. 81-84;
- 20 Щурова, В. А. Архитектурно-планировочная организация городской застройки в зоне влияния транспортно-пересадочных узлов : автореф. дис. канд. архит.: 18.00.04 / Щурова Виктория Анатольевна. – Киев, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, 2005. – 20 с.;
- 21 Евреенова, Н.Ю. Выбор параметров транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта : дис. канд. техн. наук: 05.22.08 / Евреенова Надежда Юрьевна. – Москва, 2014. – 197 с.;
- 22 Данилина, Н. В. Система транспортно-пересадочных узлов и «перехватывающие» стоянки. Монография / Н. В. Данилина, Д. Н. Власов. Германия : Изд-во «LAP LAMBERT Academic Publishing», 2013. – 88 с.;
- 23 Семенов, Е. И. Методология совмещения торгово-развлекательных центров с транспортно-пересадочными узлами : дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук : 05.23.22 – Градостроительство, планировка сельских населенных пунктов / Семенов Евгений Игоревич. – Москва, 2016. – 166 с.;
- 24 Власов, Д. Н. Транспортно-пересадочные узлы: монография / Д. Н. Власов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос.

строит. ун-т. – 2-е изд. – Москва : Изд-во Моск. гос. строит. ун-та, 2017. – 192 с.;

25 Абрамов, С. Б. Железнодорожные вокзалы как многопрофильные комплексы / С. Б. Абрамов // Железнодорожный транспорт. – 2008. – №6. – с. 11-14;

26 Свод правил: Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: СП 42.13330.2011: Введ. 20.05.2011: Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*. М.: Министерство регионального развития РФ, 2011. – 110 с.;

27 Михайлов, А. Ю. Научные основы проектирования улично-дорожных сетей: диссертация доктора технических наук: 18.00.2004. Иркутск : ИГТУ, 2004. – 378 с.;

28 Михайлов, А. Ю. Управление доступом к магистральным улицам: зарубежная практика. Транспорт Российской Федерации. Т. 31, № 6. М., 2010. – с. 26-29;

29 Новизенцев, В. В. Управление скоростями движения на улично-дорожной сети городов / В. В. Новизенцев, И. А. Бахирев // Наука и техника в дорожной отрасли. № 1 (71). М., 2015. – с. 5-10;

30 «Architecture and Urbanism», October 2013, Special Issue / Integrated Station-City Development – the Next Advances of TOD/ Nikken Sekkei ISCD Study Team;

31 Sarmiento, C. «Transit-oriented Development (TOD) Guide for Urban Communities», EMBARQ Mexico / C. Sarmiento, L. Zamorano, R. King, A. Lobo, S. Herrera and J. Clerc. Mexico, 2014;

32 Евреенова, Н. Ю. Современные тенденции формирования транспортно-пересадочных узлов за рубежом // Труды научно-практической конференции «Неделя науки – 2014», «Наука МИИТа – транспорту». В 2-х частях. – Часть 2. – М.: МИИТ, 2014. – с. IV-87-IV-88;

33 Технический железнодорожный словарь [Текст] / Н. Н. Васильев, О. Н. Исаакян, Н. О. Рогинский, Я. Б. Смолянский, В. А. Сокович, Т. С. Хачатуров. – М.: Государственное транспортное железнодорожное издательство, 1941. – 608 с.;

34 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004г. N 190-ФЗ. – 84 с.;

35 Вакуленко, С. П. Интермодальные перевозки в пассажирском сообщении с участием железнодорожного транспорта [Текст]: учебное пособие / С. П. Вакуленко, П. В. Голубев, Е. В. Копылова, Е. Б. Куликова. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 263 с.;

36 Рекомендации по проектированию общественно-транспортных центров (узлов) в крупных городах [Текст]: ЦНИИП градостроительства. – М.: 2000. – 43 с.;

37 Вакуленко С. П., Евреенова Н. Ю. О классификации транспортно-пересадочных узлов [Текст] // Мир транспорта. – 2011. – № 5. – с.130-132;

- 38 Касьянов В. Ф. Реконструкция жилой застройки городов [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Ф. Касьянов. – М.: Изд-во АСВ, 2005. – 223 с.;
- 39 Вакуленко С. П. Особенности зонирования площадей транспортно-пересадочных узлов [Текст] / С. П. Вакуленко, Н. Ю. Евреенова // Материалы III международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». В 3т. Т. 1. NorthCharleston, USA, 2014. – с.114-116;
- 40 Концепция транспортного обеспечения 29-й Всемирной зимней Универсиады 2019 года в г. Красноярске: пояснительная записка к концепции транспортного обеспечения Универсиады. – Красноярск, 2014. – 308 с.;
- 41 Пособие по проектированию автовокзалов и пассажирских автостанций. – Взамен ОНТП-АВ2-80; Введ. 01.07.1987. – Москва, 1988. – 16 с.;
- 42 Пособие по проектированию вокзалов (к СНиП II-85-80). – Москва: Стройиздат, 1987;
- 43 СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89\*. – Москва, 2011. – 114 с.;
- 44 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2). – Москва: Минрегион России, 2011. – 45 с.;
- 45 СНиП II-92-76 Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Государственный комитет СССР по делам строительства. – Введ. 01.07.1977. – Москва, 1977. – 35 с.;
- 46 Проектирование и строительство автовокзалов и пассажирских автостанций [Электронный ресурс]: База знаний «AllBest». – Режим доступа: [http://otherreferats.allbest.ru/construction/00210709\\_1.html](http://otherreferats.allbest.ru/construction/00210709_1.html);
- 47 СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск : ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Пассажирские потоки остановочных пунктов для каждого маршрута

Таблица А.1 – Пассажиропотоки остановочных пунктов автобусов и троллейбусов (нечетная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
001	10-й микрорайон	988	1385	2214
002	11-й микрорайон	219	140	147
003	1-й дом отдыха	88	119	16
004	1-й микрорайон	1308	2362	2046
005	1-я ул. Калинина	450	1287	943
006	Ул. 1-я фестивальная	296	288	144
007	20-я больница	425	1201	952
008	2-й микрорайон	844	1210	1456
009	2-я ул. Калинина	450	968	776
010	Ул. 2-я Продольная	150	293	0
011	2-я ул. Суворова	360	260	228
012	Ул. 2-я фестивальная	296	502	358
013	ул. 2-я Шинная	302	444	130
015	3-й микрорайон	738	857	1557
016	Ул. 3-я Дальневосточная	150	128	0
017	Ул. 40 Лет Победы	80	6	251
018	4-й микрорайон	687	1594	2464
019	ул. 4-я Шинная	97	217	11
020	площадь 50 лет Победы	373	839	796
021	5-й микрорайон	1735	2314	2559
022	ул. 60 лет Октября	666	1276	1446
023	6-ой микрорайон	93	711	137
024	7-й мкр-н	69	257	37
025	Ул. 9 Мая	1364	1223	2017
026	9-й микрорайон	860	1033	2228
027	Авиагородок	1356	2869	2772
028	ул. Авиаторов	857	1430	1194
030	Атвобаза	540	495	492
031	пер. Автобусный	474	959	1198
034	Автовокзал «Восточный»	711	1007	2472
035	А/к 1263	560	389	277
036	Автоколонна 1967	231	233	159
037	Автостоянка	177	452	0
038	Автотехцентр	110	75	205
039	Автотранспортный техникум	560	782	341
041	Агентство Аэрофлота	1422	4604	3612
042	Агропром	544	1255	1524
044	АЗС	93	281	25
045	АЗС	126	41	3
046	Академгородок	429	301	898
047	Академия музыки и театра	1064	1958	1938
048	Ул. Алексеева	396	688	291
049	АЛПИ	1070	1733	2254
051	Алюминстрой	22	17	16
053	Аптека	721	1241	1291
054	Аптека	301	405	704
055	Аптека	220	429	274
056	Аптека	147	106	146
057	Аптека	151	138	99

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
058	Ул. Армейская	527	635	1067
059	АТС	218	364	386
060	Афонтово	103	25	184
061	Ул. Аэровокзальная	520	684	795
062	Аэрокосмическая академия	1243	3783	3728
064	д. Бадалык	1374	383	654
066	База КПС	780	859	825
067	База Ленторга	131	109	375
068	База УМТС	653	751	509
069	Базаиха	578	1070	530
071	Баня	83	129	307
072	Ул. Батурина	605	1126	1456
073	Ул. Березина	518	741	756
075	Библиотека	227	204	226
076	Библиотека	74	90	30
077	Библиотека им. Шевченко	262	367	406
078	Билайн	301	352	232
079	Биохимзавод	296	387	233
081	Больница	230	278	15
082	Больница	72	37	131
083	Больница	303	254	455
084	Ул. Борисевича	302	453	70
085	ул. Братская	301	239	405
086	Ул. Брянская	62	39	37
087	БСМП	700	3056	1191
088	Буль. Ботанический	523	678	463
089	Ул. Быковского	581	702	817
090	Вагонное депо	384	497	153
091	Вариант 999	122	39	93
092	Ул. Вейнбаума	62	88	103
093	Верхние Черемушки	233	1559	90
094	Верхняя Базаиха	241	774	25
095	Ул. Весны	90	163	216
096	Взлетка	62	32	64
097	пос. Водников	423	269	581
098	Водоканал	103	48	92
099	Водокачка	301	500	850
100	Ул. Водопьянова	361	147	775
101	Ул. Водяникова	150	463	9
102	Военкомат	527	771	926
103	Возрождение кредит	1575	2212	2738
106	ул. Волгоградская	1267	1717	2121
107	Ул. Волжская	557	1037	577
108	Ул. Воронова	496	709	651
109	Вторчермет	256	180	156
110	Выставочно-деловой центр «Сибирь»	72	234	57
111	Ул. Гайдашовка	90	24	72
112	ГАПО-2	103	44	144
1120	ул. Гладкова	111	145	83
113	Гараж	615	573	338
114	Гастроном	658	1674	1361
115	Ул. Герцена	76	120	9

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
116	Конечная	210	112	63
118	Гипсовый завод	82	116	63
119	Главпочтамт	1064	2644	2332
121	Глазной центр	1309	1984	1941
122	ул. Глинки	131	39	453
123	Гор ДК	1529	3676	3671
124	Городок	462	411	321
125	Больница	80	6	160
126	Городской архив	373	518	520
127	Гортоп	17	14	0
128	Ул. Горького	646	1233	655
129	Ул. Горького	224	358	194
130	Госпиталь	103	240	105
131	Госпиталь инвалидов ВОВ	689	927	424
133	Гостиница «Кедр»	282	507	425
134	Гостиница «Октябрьская»	758	1727	1612
135	Госуниверситет	455	2024	1654
136	ГПГУ	668	1692	1141
138	Ул. Гусарова	238	437	67
139	пос. ГЭС	523	586	641
140	п. Дачный	44	82	16
141	Дворец молодежи	489	605	841
142	Дворец труда	1620	3368	3597
145	Дет. пол.	1214	2274	2178
146	Детская поликлиника	122	84	191
147	Детская поликлиника	111	112	253
148	Детский сад	800	474	770
149	Ул. Джамбульская	115	324	99
150	Джинсовый мир	175	309	444
151	Диагностический центр	115	458	212
152	ДК 1 Мая	1243	2581	2631
153	ДК Кировский	504	941	500
154	ДК Комбайнстроителей	1097	1514	1119
155	ДК КраЗа	935	2082	2534
156	ДК КрасГЭЦ	1430	3762	3212
157	ДК Химик	415	845	448
158	ДОК	440	953	929
159	Дом быта	824	2603	1435
160	Дом Куприяна	1308	2169	2036
161	Дом творчества	455	959	1352
162	Дом техники	648	641	1191
163	Дом ученых	230	214	2
164	Домик	463	578	500
165	Дрожжевой завод	219	451	275
166	ДРСУ	93	132	15
167	Ул. Дубенского	1997	1853	1793
168	Дымов	90	93	39
169	Енисейский рынок	463	800	1094
170	Енисейский торговый дом	530	888	855
171	Ж/д больница	384	1573	442
172	Ж/д вокзал	1593	2044	4568
173	Ул. Желябова	74	205	18
174	завод«СибТяжМаш»	1390	1596	1787

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
175	Завод Телевизоров	1076	1897	1391
177	Затон	1274	2758	2691
178	Ул. Затонская	288	490	444
179	Зенит	932	1753	1722
180	Ул. Зои Космодемьянской	74	402	9
181	Ул. Игарская	524	293	465
182	Пл. Изыскателей	502	976	1260
183	пос. Инициаторов	256	283	182
184	Институт	658	1005	1111
185	Институт	1529	2725	2492
186	Институт	110	107	80
187	Институт	659	712	1131
188	Интернат	852	1478	1123
189	ИТК	8	78	13
190	кинотеатр «Звездный»	442	664	515
191	кинотеатр «Луч»	1302	2203	3967
192	кинотеатр «Металлург»	1326	2270	2012
195	кинотеатр «Победа»	842	740	1229
196	кинотеатр «Родина»	1202	3148	2737
197	Кинотеатр «Строитель»	1577	3658	3516
200	кинотеатр «Ударник»	749	818	613
201	К/т Чайка	93	303	18
202	Казахлес	138	197	4
203	Каменный квартал	1243	1483	1356
204	Канатка	138	98	4
205	Кардиоцентр	213	30	338
206	Кафе «Заря»	481	1137	731
207	Ул. Каховская	74	279	12
209	Ул.Кипрейная	44	71	0
210	Киренского	207	378	256
211	Кирпичный завод	84	17	41
212	Китайский торговый город	175	417	469
213	Кладбище	17	0	0
214	Кладбище Бадалык	687	264	618
215	Кода Медистал	781	1406	1463
217	ул. Комарова	123	19	218
218	Комбайновый завод	444	258	453
219	Комиссионный магазин	103	273	422
220	пр. Комсомольский	1364	2102	3885
221	Комсомольская площадь	425	699	682
222	Контейнерный двор	123	0	137
223	Концертный зал	131	136	146
224	Копыловский мост	1411	2168	2499
225	Ул. Корнесва	1295	2030	1993
226	ул. Корнетова	373	416	392
227	Космос	1135	2486	2808
228	Ул. Котовского	256	580	308
229	КПАТП-5	329	322	205
230	Ул. Кравченко	959	953	860
231	Краевая больница	1309	3384	3489
232	Краевая детская библиотека	1202	3703	3272
233	Краевая детская больница	658	796	689
234	Кольцо	44	76	0

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
236	Ул. Крайняя	425	1198	1069
237	КраМЗ	650	1435	426
238	Красная площадь	1482	1072	3697
239	Ул. Краснодарская	1746	2599	2604
241	Ул. Красной гвардии	587	1067	1005
242	Ул. Красномосковская	1297	3906	4083
244	КрасТЭЦ	1203	1643	2981
246	КРССУ	254	504	35
247	Ул. Крупской	733	1328	1142
248	Кульбытстрой	492	600	646
249	Ул. Курчатова	517	976	1587
250	Ул. Ладо Кецховели	232	537	483
251	Лалетино	303	119	257
252	ЛДК	659	266	519
253	Лесная	658	580	370
254	Лесоперевалочная база	440	629	670
255	Лесопитомник	33	24	8
256	Ул. Линейная	143	385	30
257	Ул. Ломоносова	384	686	237
258	Лукас	313	342	233
259	Луначарского	1465	2130	2161
261	Ул. Львовская	115	285	195
262	МАВ	22	0	152
263	Магазин	103	55	327
264	Магазин	230	423	88
265	Магазин	659	680	1410
266	Магазин	81	151	2
267	Магазин	256	520	280
268	Магазин	440	407	257
269	Магазин	17	52	0
270	Магазин	360	273	287
273	Магазин	244	12	386
275	Магазин Западный	270	296	316
276	Магазин Зенит	276	537	1044
277	Магазин «Красный яр»	175	429	316
278	Магазин «Локомотив»	645	1076	843
280	магазин «Металлург»	404	686	591
281	Магазин «Наш двор»	301	631	553
282	Магазин Северный	39	96	0
283	Магазин «Электротехника»	860	1475	2895
285	Ул. Маерчака	1051	1003	915
286	Ул. Марковского	574	1095	865
287	ул. Матросова	1813	5838	5717
288	Пр. Машиностроителей	233	847	73
289	Ул. Маяковского	256	490	452
290	Мебельная фабрика	666	1237	1681
291	Мебельный магазин	659	1172	1101
292	Медицинская академия	1997	4329	4259
293	Медицинский колледж	394	540	109
295	пер. Медицинский	891	1011	1682
296	Междугородный автовокзал	1124	4916	4042
298	Мемориал Победы	251	164	61
300	Металлистов	200	78	99

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
301	Мехзавод	76	47	124
302	Ул. Мичурина	1336	3100	3401
303	Мкрн. Ветлужанка	103	0	420
304	Мкрн. Западный	1141	2342	2199
305	Мкрн. Северный	843	1127	971
307	Мкрн. Солнечный	889	1569	4976
310	Молодежная	22	63	52
311	Пр. Молодежный	122	25	441
312	Молодежный центр	301	368	370
313	пос. Монтажников	122	40	133
314	Монтажный колледж	369	619	610
316	Ул.Московская, 39	6	0	3
320	Мостоотряд	787	1226	716
321	Ул. Мужества	69	103	8
322	Музей Сурикова	648	1835	2195
323	Музыкальный театр	1353	3016	1657
324	Мясокомбинат	279	934	15
327	Насосная	17	19	0
328	Нефтебаза	231	532	239
330	Николаевская слобода	340	535	681
331	Новая	217	438	107
332	Нов. Базаиха	131	21	301
333	Ул. Новосибирская	450	738	1011
334	Новостройка	364	321	361
335	о. Отдыха	2083	2124	1666
336	о. Татышева	704	845	640
337	ОАО «Краслесмаш»	10	8	2
338	ОАО «Красфарма»	926	899	1164
341	ОАО «Пикра»	666	807	982
342	ОАО «РУСАЛ»	628	1602	695
343	Общежитие	853	1124	517
344	пос. Овинный	15	209	7
345	Овощной магазин	497	406	1261
346	Октябрьская	542	503	645
347	Октябрьский мост	1233	1225	975
348	Оптика	370	352	544
349	Оптима	151	161	359
350	Органный зал	1199	1361	3754
351	Офсет	115	169	63
353	Ул. Парашютная	205	25	501
354	Ул. Парижской коммуны	1179	2121	2246
355	Пашенный	659	1671	2374
356	Педагогический университет	204	363	257
357	Пенсионный фонд	1243	1795	1375
358	Переезд	423	498	199
359	Ул. Перенсона	1302	2270	5528
360	Конечная	34	128	0
362	Пионерский лагерь «Салют»	33	49	0
363	Ул. Пионерской правды	401	673	904
364	Планета	1370	4093	3736
365	Фруктово-ягодная станция	33	39	0
366	Площадка отстоя	1013	336	964

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
367	Площадка отстоя, Академгородок 16	123	19	0
368	ПМС – 48	8	72	1
369	По требованию	165	70	8
370	площадь Победы	524	427	599
371	Поворот	881	477	632
372	Подстанция	159	114	229
373	Пожарная часть	93	208	19
374	Полигон	128	88	65
375	Поликлиника	415	601	734
376	Поликлиника	489	945	1392
377	Поликлиника	442	682	686
378	Поликлиника	450	801	591
379	Поликлиника	1026	2220	1206
380	Поликлиника	638	1145	1200
381	Поликлиника	280	631	1111
385	Почта	1262	2267	2537
386	Почта	103	60	233
387	Почта	303	127	217
388	Почта	291	889	527
389	Правый берег	1274	738	629
390	Предмостная площадь	2281	3603	6747
392	Причал	94	129	8
393	Промбаза	650	1436	234
394	Профилакторий з-да КраМЗ	123	0	165
395	Ул. Профсоюзов	175	297	359
396	Проходная	552	313	188
397	ПТУ	52	2	97
398	ПТУ №85	70	0	102
400	Рабочий поселок	455	824	1109
401	Радиостанция	44	81	2
402	Радиотехнический завод	1080	1231	1239
403	Райсобес	115	202	116
404	пл. Революции	1520	3254	1705
405	пл. Революции	224	666	282
406	Ул. Революции	10	3	0
407	Ул. Рейдовая	296	590	373
408	Рембыттехника	282	236	175
409	Ул. Республики	876	922	1122
410	Речной вокзал	120	52	51
411	Ул. Робеспьера	876	1351	2538
412	Ул. Робеспьера	117	253	105
413	РОВД	284	408	133
414	Родник	57	59	0
415	Роев ручей	303	165	275
416	Ул. Рокоссовского	90	0	160
417	Рыбзавод	44	157	0
418	Рынок	244	1445	122
419	Рынок	134	364	392
421	Рынок	913	1657	2486
422	Рынок «Кедр»	539	658	358
423	Рынок «Луч»	151	51	162
424	Рынок «Мави»	455	1346	1409

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
425	Рынок «Славянский»	110	238	194
426	Рынок Советского района	80	35	19
427	Сад Крутовского	303	52	56
428	Садовая	301	268	502
429	Сады – 1	8	14	0
430	Сады – 2	157	394	193
431	Сады-43	101	45	83
432	Сады	34	140	5
433	Сады	8	65	0
435	Сады	455	430	427
436	Сады	852	1033	564
437	Сады	23	57	2
438	Сады	302	624	69
439	Сады	113	127	47
440	Сады «Мечта»	34	85	0
441	Сады «Речфлот»	34	168	3
442	Сады "Речфлот"	72	0	165
443	Сады	40	122	4
444	Сады «Юбилейный»	106	179	62
445	Санаторий	44	77	41
446	Сбербанк	632	956	960
447	Ул. Светлова, 25	122	9	301
448	пер. Светлогорский	361	138	835
449	Северная	889	1399	1050
450	Северо-западный район	1128	1846	1687
451	Сельхозкомплекс	698	1253	1418
452	Ул. Семафорная	659	839	1348
453	Ул. Сергея Лазо	1219	4092	4158
454	Сибирский элемент	118	98	0
456	Склады	450	711	522
457	СО «Южное»	5	0	11
458	Ул. Советская	10	13	0
459	совхоз «Удачный»	44	329	0
460	Сопка	425	996	959
461	Сосны	44	164	13
462	Сплавконтора	138	52	42
463	Спортзал	779	1225	2836
465	СПТУ-18	365	167	532
466	СПТУ-56	492	813	758
467	Ст. «Сады»	8	48	0
470	ст.Южная	44	9	3
471	Стадион	33	95	2
472	Стадион	122	0	296
473	Стадион «Авангард»	455	744	917
474	стадион «Водник»	296	309	347
475	Стадион «Локомотив»	1201	3101	2773
476	станция «Базаиха»	131	10	192
477	станция «Енисей»	346	588	512
478	Станция «Злобино»	489	1570	2167
479	Станция Юннатов	749	1660	1286
480	Старые Черемушки	218	458	252
481	Стела	303	12	169
482	Столовая	577	2060	1431

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
483	Столовая	301	141	137
484	Стоматология	225	64	527
485	Студенческий городок	801	2429	1597
487	Студенческая	714	532	535
488	СУ ТЭЦ-2	200	74	82
489	Конечная	1031	412	445
491	Таксопарк	450	543	479
492	Талнах	180	66	442
493	Тарная база	450	1431	956
494	Театр Пушкина	175	562	501
495	Театр кукол	1035	2850	2119
496	театр Оперы и балета	2083	7199	7360
497	Ул. Тельмана	307	545	309
498	ул. Терешковой	123	37	375
499	Техникум	301	396	434
500	Технический поселок	415	725	409
501	Технологическая академия	615	1316	632
502	Технологический колледж	90	0	144
503	ул. Тимошенкова	301	120	77
504	Ул. Тобольская	233	537	83
506	Торговый квартал	1076	2698	2399
507	Торговый центр	1202	4219	3455
508	Травмпункт	301	769	655
510	Ул. Транзитная	574	784	814
511	Трест КАС	628	580	146
512	Турбаза	303	101	193
513	ТЭЦ-3	412	941	307
514	ТЭЦ-2	200	91	94
516	ТЮЗ	1575	2827	2713
518	пр. Ульяновский	123	2	240
519	Универмаг	286	243	704
520	Универмаг «Амурский»	291	623	331
521	Универмаг «Ветлужанка»	800	1163	1445
522	Универсам	384	798	904
523	Университет	1051	2048	1704
524	Ул. Урванцева	1754	3330	3499
527	Учкомбинат	554	750	679
528	Фабрика	650	670	55
529	Фанпарк «Бобровый лог»	57	151	10
530	Физкультурный техникум	587	1143	1113
531	Филармония	627	413	397
532	Ул. Фрунзе	10	11	0
533	Хим. комбинат «Енисей»	119	313	0
534	Химчистка	251	500	2012
535	Хлебозавод	1149	1107	1044
536	Хлебозавод	760	992	1003
537	Хлебозавод	167	318	238
538	Хлебозавод	659	577	815
539	ХМЗ	302	528	632
540	Ул. Храпова	94	46	8
541	Художественная галерея	1163	3224	2736
542	Художественное училище	832	1394	1625
543	Хутор	361	67	281

Продолжение приложения А  
Окончание таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
544	пос. Цементников	403	368	461
546	Центр социальной защиты	230	201	24
547	Центр СПИД	110	222	133
548	Центральный рынок	276	603	293
550	Центральный рынок Советского района	1360	2329	1889
551	Цирк	1274	2285	1919
552	Черемушки	399	767	387
553	Ул. Чернышевского	150	829	79
554	Ул. Шахтеров	524	1315	1784
555	Ул. Шевцовой	150	277	13
556	Шелен	301	546	453
557	Ул. Шелковая	78	129	115
558	Пос. Шинников	302	534	81
559	Шинное кладбище	158	349	0
560	Шинный завод	787	1080	841
561	Шинный перекресток	589	1532	714
562	Школа	103	14	181
565	Школа	138	157	0
566	Школа	17	51	0
567	Школа	1131	1311	1416
568	Школа	936	2216	2085
569	Школа	91	184	52
570	Школа	419	704	706
571	Школа	301	316	306
572	Школа	720	733	1265
573	Школа	192	291	106
574	Школа №100	403	649	448
575	Школа № 147	1000	1770	1800
576	кольцо	39	6	0
577	Школа глухонемых	44	164	10
578	Школа ДОСААФ	492	586	587
579	Школа искусств	227	1139	504
580	Школа милиции	206	169	514
581	Ул. Шумяцкого	390	488	622
583	ЭВРЗ	456	270	253
584	пос. Энергетиков	787	1584	880
586	Юбилейная	1440	2437	2500
587	Южная	44	117	13
588	Южный рынок	463	932	1334
589	Ул. Ястынская	206	141	286

Таблица А.2 – Пассажиропотоки остановочных пунктов автобусов и троллейбусов (четная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
001	10-й микрорайон	988	2161	1576
002	11-й микрорайон	219	316	344
003	1-й дом отдыха	88	0	81
004	1-й Микрорайон	1442	2334	2288
005	1-я ул. Калинина	219	501	715
006	Ул. 1-я Фестивальная	296	194	283

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
007	20-я больница	231	530	1038
008	2-й микрорайон	475	554	275
009	2-я ул. Калинина	219	270	717
010	Ул. 2-я Продольная	150	2	320
011	2-я ул. Суворова	360	300	210
012	Ул. 2-я Фестивальная	296	301	744
013	Ул. 2-я Шинная	302	79	651
015	3-й микрорайон	738	1608	782
016	Ул. 3-я Дальневосточная	150	0	290
017	Ул. 40 Лет Победы	80	154	0
018	4-й микрорайон	687	2106	2216
019	ул. 4-я Шинная	97	30	239
020	Площадь 50 лет Победы	373	884	841
021	5-й микрорайон	1642	2233	1740
022	Ул. 60 лет Октября	666	1224	1212
024	7-й мкр-н	69	59	169
025	ул. 9 Мая	1326	2014	1069
026	9-й микрорайон	838	1711	1052
027	Авиагородок	1203	3278	2152
028	ул. Авиаторов	919	1301	988
030	Автобаза	309	448	359
031	пер. Автобусный	474	822	721
034	Автовокзал «Восточный»	604	2379	893
035	А/к 1263	329	135	441
037	Автостоянка	177	3	451
038	Автотехцентр	269	432	628
039	Автотранспортный техникум	329	233	564
041	Агентство Аэрофлота	1000	2812	1990
042	Агропром	836	2344	1931
043	Администрация Советского района	154	730	417
044	АЗС	93	21	242
045	АЗС	126	40	162
046	Академгородок	430	492	635
047	Академия музыки и театра	692	1415	1409
048	Ул. Алексеева	365	410	241
049	АЛПИ	1228	2220	2529
052	ул. Амурская	112	30	177
053	Аптека	641	1052	1186
054	Аптека	301	754	343
055	Аптека	268	639	212
056	Аптека	219	170	485
057	Аптека	303	247	114
058	Ул. Армейская	466	815	377
059	АТС	218	416	266
060	Афонтово	103	204	16
061	Ул. Аэровокзальная	543	1000	657
062	Аэрокосмическая академия	1243	3839	3580
064	д. Бадалык	1374	569	304
066	База КПС	687	1067	419
067	База Ленторга	131	239	87
068	База УМТС	422	290	599
069	Базаиха	578	529	951
071	Баня	83	178	76
072	Ул. Батурина	654	1320	1249
073	Ул. Березина	518	790	780
075	Библиотека	227	302	266
076	Библиотека	74	86	96
077	Библиотека им. Шевченко	262	350	469

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
078	Билайн	319	427	213
079	Биохимзавод	296	218	347
080	пер. Боготольский	108	231	136
081	Больница	230	4	386
082	Больница	184	8	196
083	Больница	303	349	268
084	Ул. Борисевича	62	0	87
085	ул. Братская	301	440	173
087	БСМП	700	1450	3127
088	Буль. Ботанический	523	537	630
089	Ул. Быковского	559	786	653
090	Вагонное депо	384	183	472
091	Вариант 999	122	304	226
093	Верх. Черемушки	233	16	1633
094	Верхняя Базаиха	241	0	1099
097	пос. Водников	423	723	374
098	Водоканал	103	170	85
099	Водокачка	301	955	562
100	Ул. Водопьянова	361	652	84
101	Ул. Водяникова	150	8	627
102	Военкомат	466	762	440
103	Возрождение кредит	1575	2536	2512
106	Ул. Волгоградская	1267	1749	2082
107	Ул. Волжская	557	678	1326
108	Ул. Воронова	365	1056	258
109	Вторчермет	256	150	65
110	Выставочно-деловой центр «Сибирь»	153	140	39
111	Ул. Гайдашовка	90	152	18
112	ГАПО-2	103	192	30
113	Гараж	615	391	322
114	Гастроном	659	1418	2056
115	Ул. Герцена	76	9	111
116	Гипермаркет «БигСИ»	60	0	100
118	Гипсовый завод	82	83	51
119	Главпочтамт	692	1666	1329
120	ул. Гладкова	111	246	97
121	Глазной центр	1156	1508	1476
122	ул. Глинки	131	330	38
123	ГорДК	1298	3567	3307
124	Городок	437	309	249
125	Больница	80	208	0
126	Городской архив	373	590	401
127	Гортоп	17	0	6
128	Ул. Горького	672	1447	731
129	Ул. Горького	107	93	168
130	Госпиталь	339	587	174
131	Госпиталь инвалидов ВОВ	689	465	1432
133	Гостиница «Кедр»	134	537	399
134	Гостиница «Октябрьская»	1174	2338	1873
135	Госуниверситет	455	1389	1642
136	ГПТУ	668	1255	1072
138	Ул. Гусарова	260	595	85
139	пос. ГЭС	523	493	965
140	п. Дачный	44	11	85
141	Дворец молодежи	489	738	529
142	Дворец труда	1405	3166	2289
145	Детская поликлиника	1214	2126	2310

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
146	Детская поликлиника	122	128	47
147	Детская поликлиника	183	253	64
148	Детский сад	800	641	535
149	Ул. Джамбульская	115	98	375
150	Джинсовый мир	314	346	489
151	Диагностический центр	115	320	580
152	ДК 1 Мая	1243	2773	2173
153	ДК Кировский	504	405	1336
154	Д/К Комбайностроитель	700	1802	383
155	ДК КраЗа	842	1919	1653
156	ДК КраСТЭЦ	1323	2755	3495
157	ДК Химик	415	643	808
158	ДОК	440	903	976
159	Дом быта	297	890	406
160	Дом Куприяна	1308	2091	2008
161	Дом Творчества	455	1011	1032
162	Дом техники	1064	1292	1303
163	Дом ученых	230	0	209
164	Домик	463	400	740
165	Дрожжевой завод	219	209	350
166	ДРСУ	93	6	73
167	Ул. Дубенского	1866	1426	1663
168	Дымов	90	147	71
169	Енисейский рынок	463	1090	924
170	Енисейский торговый дом	620	1192	1117
171	Ж/д больница	384	225	1992
172	Ж/Д Вокзал	804	3099	1127
173	Ул. Желябова	74	7	186
174	завод СибТяжМаш	1220	1454	1694
175	Завод телевизоров	1076	2131	1507
177	Затон	1274	2347	2583
178	Ул. Затонская	288	402	320
179	Зенит	962	1751	2089
180	Ул. Зои Космодемьянской	74	23	372
181	Ул. Игарская	524	592	314
182	Пл. Изыскателей.	271	860	558
183	пос. Инициаторов	262	187	165
184	Институт	659	989	1170
185	Институт	1298	2025	2379
187	Институт	660	1018	861
188	Интернат	830	1252	1596
189	ИТК	8	8	0
190	Кинотеатр «Звездный»	442	596	805
191	Кинотеатр «Луч»	1502	3240	3212
192	кинотеатр «Металлург»	1326	1982	2003
195	Кинотеатр «Победа»	842	946	905
196	Кинотеатр «Родина»	1202	2983	3201
197	кинотеатр «Строитель»	1346	3183	3487
200	К/т Ударник	711	687	876
202	Казахлес	138	13	188
203	Каменный кваргал	1243	1313	1601
204	Канатная дорога	57	2	53
205	Кардиоцентр	213	346	88
206	Кафе «Заря»	481	934	1161
207	Ул. Каховская	74	5	341
208	Квант	110	175	112
209	Ул.Кипрейная	44	0	38
210	Киренского	207	269	269

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
213	Кладбище	17	0	1
214	клад. Бадалык	687	656	366
215	Кода Медистал	758	1146	1389
217	ул. Комарова	123	318	31
218	Комбайновый завод	303	356	471
219	Комиссионный магазин	377	610	716
220	пр. Комсомольский	1326	4038	2006
221	Комсомольская пл.	425	668	544
222	Контейнерный двор	123	152	33
224	Копыловский мост	1034	1733	2032
225	Ул. Корнеева	1026	1659	1610
226	Ул. Корнетова	373	448	347
227	Космос	1135	2395	3075
228	Ул. Котовского	256	218	511
229	КПАТП-5	329	152	424
230	Ул. Кравченко	728	876	773
231	Краевая больница	1156	2750	2920
232	Краевая детская библиотека	1202	3605	4116
233	Краевая детская больница	659	465	850
236	Ул. Крайняя	231	542	754
237	КраМЗ	628	302	1450
238	Красная площадь	1347	1905	2408
239	Ул. Краснодарская	1593	2332	2072
241	Ул. Красной гвардии	587	1215	1023
242	Красномосковская	1187	3369	4343
244	КрасТЭЦ	1096	2137	1733
246	КРССУ	254	52	719
247	Ул. Крупской	733	1159	1909
248	Кульбытстрой	492	731	401
249	Ул. Курчатова	517	1562	1085
250	Ул. Ладо Кецховелли	232	484	320
251	Лалетино	303	241	148
252	ЛДК	660	392	740
253	Лесная	659	458	487
254	Лесоперевалочная база	440	639	729
255	Лесопитомник	33	12	30
256	Ул. Линейная	143	93	236
257	Ул. Ломоносова	384	337	520
258	Лукас	179	165	60
259	Луначарского	1036	2194	1853
261	Ул. Львовская	115	204	283
262	МАВ	22	238	0
263	Магазин	103	327	50
264	Магазин	230	45	367
265	Магазин	660	1029	989
266	Магазин	81	3	136
267	Магазин	256	113	629
268	Магазин	440	248	135
269	Магазин	17	0	53
270	Магазин	360	199	299
271	Магазин Агропром	132	910	435
273	Магазин	244	73	11
276	Магазин «Зенит»	123	172	289
278	магазин «Локомотив»	523	726	751
280	магазин «Металлург»	466	1097	753
281	Магазин «Наш двор»	301	612	456
282	м-н Северный	91	61	165
283	магазин «Электротехника»	838	2363	1678

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
285	Ул. Маерчака	820	719	929
286	Ул. Марковского	660	2535	1006
287	ул. Матросова	1814	4932	5392
288	Пр. Машиностроителей	233	25	1046
289	Ул. Маяковского	256	343	737
290	Мебельная фабрика	666	1370	1294
291	Мебельный магазин	527	795	774
292	Медицинская академия	1866	3713	3729
293	Медицинский колледж	183	219	100
295	Пер. Медицинский	891	1372	1055
296	Междугородный автовокзал	1124	5123	4016
298	Мемориал Победы	273	245	124
299	ул. Менжинского	108	340	108
300	Металлистов	200	86	69
301	Мехзавод	76	82	18
302	Ул. Мичурина	1198	2966	2940
303	Мкрн. Ветлужанка	103	326	34
304	Мкрн. Западный	1034	1811	1800
305	Мкрн. Северный	752	762	982
307	Мкр. Солнечный	889	2756	3176
311	Пр. Молодежный	122	418	11
312	Молодежный центр	301	290	320
313	пос. Монтажников	122	226	183
314	Монтажный колледж	485	738	580
316	Ул. Московская	338	1018	623
320	Мостоотряд	787	849	1281
321	Ул. Мужества	69	59	217
322	Музей Сурикова	1064	2682	3060
323	Музыкальный театр	1560	3776	1349
324	Мясокомбинат-1	279	0	813
327	Насосная	17	0	4
329	ул. Николаева	123	227	71
330	Николаевская слобода	232	572	624
331	Новая	442	742	176
332	Новая Базаиха	131	254	12
333	Ул. Новосибирская	450	858	651
334	Новостройка	605	351	1493
335	о. Отдыха	2084	2170	1683
336	о. Татышева	704	671	478
337	ОАО «Краслесмаш»	10	0	35
338	ОАО «Красфарма»	1012	1175	973
341	ОАО «Пикра»	666	965	975
342	ОАО «РУСАЛ»	628	399	2885
343	Общежитие	705	230	1102
344	пос. Овинный	15	0	244
345	Овощной магазин	497	692	837
346	Октябрьская	567	550	435
347	Октябрьский мост	1105	1246	839
348	Оптика	370	548	702
349	Оптим	151	462	107
350	Органный зал	1163	1626	3011
351	Офсет	115	78	211
353	Поликлиника	205	409	55
354	Ул. Парижской коммуны	692	1440	1197
355	Пашенный	660	2214	1264
356	Педагогический университет	182	174	183
357	Пенсионный фонд	1136	1245	1457
358	Переезд	423	308	389

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
359	Ул. Перенсона	1502	3416	5063
360	Д. Песчанка	34	0	157
362	Пионерский лагерь «Салют»	33	2	26
363	Ул.Пионерской правды	574	1036	858
364	Планета	1370	3944	3396
365	Фруктово-ягодная станция	33	0	196
366	Площадка отстоя	906	144	662
367	Площадка отстоя, Академгородок 16	230	0	129
368	ПМС – 48	8	0	13
369	По требованию	230	48	255
370	Площадь Победы	524	669	525
371	Поворот	824	500	335
372	Подстанция	159	256	75
373	Пожарная часть	93	18	143
374	Полигон	128	260	99
375	Поликлиника	415	544	570
376	Поликлиника	489	1255	837
377	Поликлиника	442	608	624
378	Поликлиника	142	113	186
379	Поликлиника	1206	2189	2128
380	Поликлиника	498	492	1026
381	Поликлиника	473	1499	912
385	Почта	1031	2071	2248
386	Почта	103	201	64
387	Почта	303	262	200
388	Почта	291	413	696
389	Правый берег	1274	906	727
390	Предмостная площадь	2412	6457	4703
392	Причал	94	0	72
393	Промбаза	628	267	961
394	Профилакторий з-да КраМЗ	123	151	6
395	Ул. Профсоюзов	129	220	166
396	Проходная	552	228	204
397	ПТУ	52	113	0
398	ПТУ №85	70	68	0
399	Ул. Пушкина	10	2	8
400	Рабочий поселок	455	885	793
401	Радиостанция	44	5	96
402	Радиотехнический завод	849	932	1069
403	Райсобес	115	139	235
404	пл. Революции	1553	3674	1717
405	пл. Революции	107	206	209
407	Ул. Рейдовая	296	398	608
408	Рембыттехника	282	276	187
409	Ул. Республики	411	598	419
410	Речной вокзал	120	74	35
411	Ул. Робеспьера	474	1208	586
413	РОВД	382	444	160
415	Роев ручей	303	286	166
416	Ул. Рокоссовского	90	49	11
417	Рыбзавод	44	2	166
418	Рынок	415	2255	144
419	Рынок	188	230	471
420	Рынок	10	3	5
421	Рынок	1059	2725	2068
422	Рынок «Кедр»	680	527	188
423	Рынок «Луч»	151	102	74

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
424	Рынок «Мави»	455	1571	1164
425	Рынок «Славянский»	218	408	296
426	Рынок Советского района	115	163	140
427	Сад Круговского	303	118	107
428	Садовая	301	390	243
429	Сады – 1	8	0	99
430	Сады – 2	229	589	402
431	Сады-43	101	212	77
432	Сады	28	0	77
433	Сады	8	20	1
434	Сады	15	0	55
435	Сады	455	811	405
436	Сады	830	656	932
437	Сады	23	0	62
438	Сады	62	0	59
439	Сады	226	198	158
440	Сады «Мечта»	34	2	44
441	Сады «Речфлот»	40	1	106
443	Сады «СТМ»	34	1	71
444	Сады	112	263	133
445	Санаторий	44	41	150
446	Сбербанк	641	973	893
447	Ул. Светлова, 25	122	223	13
448	пер. Светлогорский	361	320	102
449	Ул. Северная	889	963	1996
450	Северо-западный район	897	1339	1625
451	Сельхозкомплекс	698	895	1694
452	Ул. Семафорная	660	1396	1250
453	Ул. Сергея Лазо	1127	3781	3237
454	Сибирский элемент	118	0	131
456	Склады	219	231	455
457	СО «Южное»	5	12	0
458	Ул. Советская	10	9	12
459	совхоз «Удачный»	44	0	292
460	Сопка	425	694	971
461	Сосны	44	0	112
462	Сплавконтора	138	10	78
463	Спортзал	686	1851	1061
465	СПТУ-18	672	1162	1111
466	СПТУ-56	409	701	612
467	Ст. «Сады»	8	0	6
470	ст.Южная	44	2	54
471	Стадион	33	4	104
472	Стадион	122	277	0
473	Стадион «Авангард»	455	854	699
474	Стадион «Водник»	78	126	103
475	Стадион «Локомотив»	1156	3174	2190
476	станция «Базаиха»	131	201	35
477	Станция «Енисей»	261	493	458
478	станция «Злобино»	489	2079	1753
479	Станция Юннатов	711	1600	1528
480	Старые Черемушки	218	330	820
481	Стела	209	85	151
482	Столовая	481	1261	2007
483	Столовая	301	280	228
484	Стоматология	225	512	58
485	Студгородок	711	1568	2347
487	Студенческая	715	680	894

Продолжение приложения А  
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
488	СУ ТЭЦ-2	200	37	66
489	пос. Таймыр	878	420	472
491	Таксопарк	219	221	383
492	Талнах	261	77	543
493	Гарная база	219	346	797
494	Театр им. Пушкина	314	895	550
495	Театр кукол	953	2853	2055
496	т. Оперы и балета	2084	6635	7744
497	Ул. Тельмана	307	383	369
499	Техникум	301	453	334
500	Технический поселок	415	455	732
501	Технологическая академия	394	1388	378
502	Технологический колледж	90	78	13
503	ул. Тимошенкова	301	124	93
504	Ул. Тобольская	233	44	491
505	Торговый дом «Каравай»	93	3	186
506	Торговый квартал	1076	2605	2598
507	Торговый центр	1202	3797	4079
508	Травмпункт	301	659	675
510	Ул. Транзитная	574	624	575
511	Трест КАС	628	147	662
512	Турбаза	303	238	118
513	ТЭЦ-3	412	390	783
514	ТЭЦ-2	200	104	131
516	ТЮЗ	1575	2871	2954
518	пр. Ульяновский	123	145	4
519	Универмаг	181	279	299
520	универмаг «Амурский»	291	344	763
521	Универмаг «Ветлужанка»	800	937	1427
522	Универсам	489	1244	1018
523	Университет	820	1749	1729
524	Урванцева	1693	3170	3196
527	Учкомбинат	615	667	844
528	Фабрика	628	250	717
529	Фанпарк «Бобровый лог»	57	0	90
530	Физкультурный техникум	587	1239	1366
531	Филармония	1174	671	475
533	Хим. Комбинат «Енисей»	119	0	233
534	Химчистка	273	647	746
535	Хлебозавод	1337	1428	1167
536	Хлебозавод	572	655	776
537	Хлебозавод	167	253	162
538	Хлебозавод	660	762	630
539	ХМЗ	302	491	503
540	Ул. Храпова	94	0	160
541	Художественная галерея	1121	2711	3015
542	Художественное училище	832	1376	1535
543	Хутор	361	382	38
544	пос. Цементников	403	428	448
546	Центр социальной защиты	230	16	278
547	Центр СПИД	110	182	126
548	Центральный рынок	254	178	139
550	Центральный рынок Советского района	925	1853	1622
551	Цирк	1274	2023	1916
552	Черемушки	399	190	1132
553	Ул. Чернышевского	150	174	805
554	Ул. Шахтеров	524	1620	1466

Продолжение приложения А  
Окончание таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
555	Ул. Шевцовой	150	27	367
556	Шелен	301	521	436
557	Ул. Шелковая	296	435	281
558	Пос. Шинников	62	5	79
559	Шинное кладбище	158	0	341
560	Шинный завод	787	955	813
561	Шинный перекресток	589	897	889
562	Школа	103	184	21
565	Школа	138	2	155
566	Школа	17	0	53
567	Школа	1131	1467	1616
568	Школа	936	2213	2078
569	Школа	186	240	144
570	Школа	419	474	748
571	Школа	301	312	275
572	Школа	721	838	1208
573	Школа	155	186	81
574	Школа	403	432	766
575	Школа №147	999	1922	2204
577	Школа глухонемых	44	9	169
578	Школа ДОСААФ	492	535	506
579	Школа искусств	303	592	512
580	Школа милиции	206	655	104
581	Ул. Шумяцкого	390	452	831
583	ЭВРЗ	618	740	457
584	пос. Энергетиков	787	890	2148
586	Юбилейная	1440	2410	2057
587	Южная	44	5	64
588	Южный рынок	463	1097	941
589	Ул. Ястынская	308	491	263

Таблица А.3 – Пассажиропотоки остановочных пунктов трамваев (нечетная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
031	Пер. Автобусный	188	301	520
041	Агентство Аэрофлот	71	201	301
062	Аэрокосмическая академия	120	354	173
063	Б. Шевченко	3	16	0
077	Библиотека им. Шевченко	142	196	382
103	Возрождение кредит	74	62	203
106	Ул. Волгоградская	191	200	260
109	Вторчермет	145	63	15
113	Гараж	145	84	70
137	ГПТУ-56	188	80	201
152	Д/К 1 Мая	120	412	184
156	Д/К КрасГЭЦ	120	380	6
161	Дом Творчества	188	364	567
176	Заводская	71	218	388
177	Затон	71	281	338
183	П. Инициаторов	145	196	137
190	К/т Звездный	145	236	216
192	К/т Металлург	333	651	362
196	К/т Родина	71	141	344
203	Каменный квартал	120	199	27
216	Колхозный рынок	188	625	765

Продолжение приложения А  
Окончание таблицы А.3

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
232	Краевая детская библиотека	71	235	547
244	КрасТЭЦ (кольцо)	237	349	14
248	Кульбытстрой	71	99	201
261	Ул. Львовская	145	219	219
272	Магазин Баджей	74	64	93
279	Магазин Мебельный	188	205	589
284	Магазин Юбилейный	71	342	160
302	Ул. Мичурина	191	339	386
352	Ул. Павлова	191	486	370
357	Пенсионный фонд	120	170	28
377	Поликлиника	145	172	155
384	Политехнический техникум	71	165	73
390	Предмостная площадь	142	701	193
396	Проходная	145	76	91
400	Рабочий поселок	188	303	365
408	Рембыттехника	188	105	183
455	Сибмонтажавтоматика	188	224	361
471	Стадион	188	553	171
507	Торговый центр	71	223	394
509	Трамвайное депо	71	58	117
516	ТЮЗ	71	171	181
527	Учкомбинат	145	161	132
535	Хлебозавод	120	158	19
541	Художественная галерея	120	260	334
551	Цирк	71	135	184
567	Школа	120	171	132
582	Ул. Щорса	188	221	454
584	кольцо	216	157	175

Таблица А.4 – Пассажиропотоки остановочных пунктов трамваев (четная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
031	Пер. Автобусный	194	844	407
041	Агентство Аэрофлот	194	627	423
062	Аэрокосмическая академия	248	717	741
063	Б. Шевченко	149	295	337
103	Возрождение кредит	388	942	611
106	Ул. Волгоградская	198	303	308
109	Вторчермет	149	38	60
113	Гараж	149	63	79
137	ГПТУ-56	194	309	97
152	Д/К 1 Мая	248	791	682
156	Д/К КрасТЭЦ	248	591	644
161	Дом Творчества	194	536	575
176	Заводская	194	815	653
177	Затон	194	405	690
183	П. Инициаторов	149	131	175
190	К/т Звездный	149	232	226
192	К/т Metallург	342	575	898
196	К/т Родина	194	591	494
203	Каменный квартал	248	310	240
216	Колхозный рынок	194	1082	992
232	Краевая детская библиотека	194	997	1186
244	КрасТЭЦ (кольцо)	374	696	928
248	Кульбытстрой	194	573	204

## Окончание приложения А

## Окончание таблицы А.4

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
261	Ул. Львовская	149	250	302
272	Магазин Баджей	244	332	225
279	Магазин Мебельный	194	679	305
284	Магазин Юбилейный	194	298	562
302	Ул. Мичурина	198	310	439
315	Монтажный техникум	194	94	305
352	Ул. Павлова	198	300	462
357	Пенсионный фонд	248	234	211
377	Поликлиника	149	171	192
390	Предмостная площадь	388	520	643
396	Проходная	149	62	130
400	Рабочий поселок	194	413	391
408	Рембыттехника	194	272	217
455	Сибмонтажавтоматика	194	442	279
471	Стадион	194	278	704
507	Торговый центр	194	566	902
509	Трамвайное депо	194	390	190
516	ТЮЗ	194	239	524
527	Учкомбинат	149	194	139
535	Хлебозавод	248	244	216
541	Художественная галерея	248	999	933
551	Цирк	194	274	445
567	Школа	248	472	344
582	Ул. Щорса	194	551	298
584	П. Энергетики (кольцо)	225	154	195

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Рекомендации по проектированию пересадочных пунктов города Красноярска

Таблица Б.1 – Рекомендации по проектированию пересадочных пунктов города Красноярска

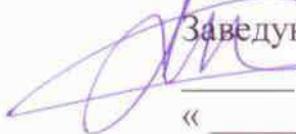
	Наименование ОП	Виды взаимодействующего транспорта	Наличие перехватывающей парковки	Тип планировочного решения	Тип ОП	Пассажиропоток, тыс.пасс.	Количество мест для посадки / высадки
1	Северо-западный район	Автобус – троллейбус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	3
2	ГорДК	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
3	Космос	Автобус – троллейбус – городская электричка – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Закрытый	< 18	3
4	Железнодорожный вокзал	Автобус – троллейбус – пригородный автобус (маршрутное такси) – городская электричка – ж/д транспорт	Да	Плоскостной	Закрытый	35-50	4
5	Красная площадь	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
6	Перенсона	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
7	Стадион Локомотив	Автобус – троллейбус – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	3
8	Театр Оперы и балета	Автобус – маршрутное такси	Нет	Плоскостной	Закрытый	18-35	5
9	Краевая больница	Автобус – троллейбус – пригородный автобус (маршрутное такси)	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
10	Междугородний автовокзал	Автобус – маршрутное такси – пригородный автобус – междугородний автобус	Да	Плоскостной	Закрытый	18-35	4
11	Планета	Автобус – пригородный автобус	Да	Плоскостной	Открытый	< 18	4
12	Станция Красноярск-Северный	Автобус – городская электричка	Да	Плоскостной	Открытый	< 18	2
13	Предместная площадь	Автобус – трамвай – маршрутное такси	Нет	Плоскостной	Закрытый	18-35	5
14	Агентство Аэрофлота	Автобус – трамвай – маршрутное такси	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
15	Улица Мичурина	Автобус – трамвай	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
16	Аэрокосмическая академия	Автобус – трамвай – пригородный автобус (маршрутное такси)	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4
17	ДК КрастЭЦ	Автобус – трамвай – пригородный автобус	Нет	Плоскостной	Открытый	< 18	4

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Презентационный материал**

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Формирование сети транспортно-пересадочных пунктов в системе городского  
пассажи́рского транспорта

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 – «Организация перевозок и управление на автомобильном  
транспорте»

Научный руководитель



доцент, к.т.н.

А. И. Фадеев

Выпускник



Н. В. Дмитриенко

Рецензент



А.А. Тарских

Красноярск 2019