



115487, Москва, ул. Нагатинская, 18/29
тел./факс: (495) 680-52-53, (499) 616-15-48
e-mail: info@unitsky.ru, http: //www.unitsky.ru

Построение высотных профилей, выбор типов СТЮ по высотным профилям, оптимизация выбора типов СТЮ и эскизная проработка станций и сервисных депо применительно к природно-климатическим условиям г. Ханты-Мансийска

Государственный контракт № 12у от 07 августа 2007 г. на выполнение работ по разработке технико-экономического обоснования строительства высотной городской пассажирской двухпутной струнной транспортной системы в г. Ханты-Мансийске

Этап 1. Определение, выбор и оптимизация основных технических, технологических и эксплуатационных параметров двух вариантов (двухрельсового и монорельсового) рельсо-струнной путевой структуры, подвижного состава и инфраструктуры струнного транспорта Юницкого (СТЮ) применительно к условиям г. Ханты-Мансийска

Подэтап 1.3.1.1. Построение высотных профилей земной поверхности в местах прохождения трассы

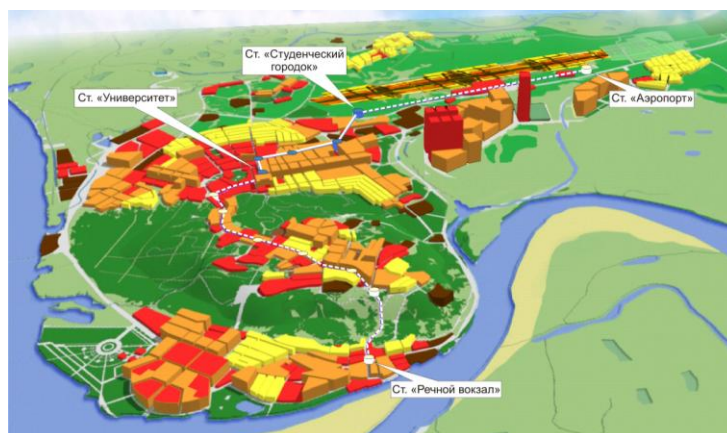
Подэтап 1.3.1.2. Построение предварительных высотных профилей путевой структуры для разных типов СТЮ

Подэтап 1.3.1.3. Выбор типов СТЮ по высотным профилям трассы

Подэтап 1.3.1.4. Выбор типов СТЮ по скоростным режимам и провозной способности трассы

Подэтап 1.3.1.5. Оптимизация выбора типов СТЮ

Подэтап 1.3.2. Эскизная проработка станций и сервисных депо



Исполнитель:
Генеральный директор -
генеральный конструктор
ООО «Струнный транспорт Юницкого»

_____ А.Э. Юницкий
«10» декабря 2007 г.



Список основных исполнителей

Ответственный исполнитель,
главный инженер ООО «СТЮ» _____ А.В. Пархоменко

Исполнительный директор ООО «СТЮ» _____ Д.А. Юницкий

Главный архитектор проекта _____ В.А. Волохин

Начальник конструкторского бюро
«Юнибус» ООО «СТЮ» _____ В.В. Даньщиков

Первый заместитель начальника
конструкторского бюро «Юнибус»
ООО «СТЮ» _____ В.Ю. Акулов

Заместитель начальника конструкторского
бюро «Юнибус» ООО «СТЮ»
по производству и испытаниям _____ В.П. Николаев

Заместитель начальника конструкторского
бюро «Юнибус» ООО «СТЮ»
по перспективному проектированию _____ А.И. Лапцевич

Содержание

Резюме	5
1. Предпосылки необходимости создания транспортной сети «второго уровня» в г. Ханты-Мансийске	7
1.1. Климат	7
1.2. Рельеф	8
1.3. Почвы	8
1.4. Поверхностные воды	10
1.5. Подземные воды	10
1.6. Транспортная инфраструктура	11
1.7. Планируемое развитие транспортной инфраструктуры г. Ханты-Мансийска	19
1.8. Предложение по решению транспортных проблем г. Ханты-Мансийска с помощью СТЮ	23
2. Техничко-экономический анализ струнного транспорта Юницкого в сравнении с существующим городским общественным транспортом	26
3. Построение высотных профилей земной поверхности в местах прохождения трассы бирельсового СТЮ	41
4. Построение высотных профилей земной поверхности в местах прохождения трассы монорельсового СТЮ	44
5. Построение предварительных высотных профилей путевой структуры для бирельсового СТЮ	48
6. Построение предварительных высотных профилей путевой структуры для монорельсового СТЮ	51
7. Выбор типов СТЮ по высотным профилям трассы	54
8. Выбор типов СТЮ по скоростным режимам и провозной способности трассы	56
9. Оптимизация выбора типов СТЮ	57



10. Эскизная проработка станций и сервисных депо	59
10.1. Эскизная проработка станций	59
10.1.1. Введение	59
10.1.2. Классификация станций СТЮ	60
10.1.3. Стандарты станций и их специального оборудования	75
10.1.4. Оснащение станций	88
10.1.5. Система контроля управлением доступом пассажиров	98
10.2. Эскизная проработка сервисных депо	100
10.2.1. Введение	100
10.2.2. Виды работ, выполняемых сервисными депо	101
10.2.3. Планировка помещений сервисного депо	105
10.2.4. Рабочий персонал сервисных депо	107
10.2.5. Технологическое оснащение сервисных депо	107
11. Нормативная и справочная литература	128

Резюме

Географическое и природно-климатическое расположение города Ханты-Мансийска создают все необходимые предпосылки для создания транспорта «второго уровня». Мероприятия, которые могут обеспечить известные типовые проекты реконструкции города и транспорта, не решают проблем оказания качественной транспортной услуги населению. Например, увеличение автобусного парка, вместо улучшения транспортной обстановки, лишь обострит ситуацию на улицах города.

Анализ технико-экономических показателей СТЮ, в сравнении с существующим городским общественным транспортом, показывает высокую рентабельность эксплуатации городских трасс СТЮ, как бирельсовых (двухрельсовых), так и монорельсовых (моноСТЮ).

СТЮ будет высокорентабельным даже при малом пассажиропотоке (1 млн. пасс./год), т.к. при цене билета 15 руб. (в ценах 2010 г.) каждый проезд пассажира даст доход в 10,75 руб. при затратах на этот проезд 4,25 руб. (рентабельность более 200%).

С учетом инфраструктуры и подвижного состава (в среднем из расчета: 4 транспортных модуля вместимостью до 20 пассажиров на 1 км протяженности трассы) стоимость серийной двухпутной трассы СТЮ составит в условиях города Ханты-Мансийска 30—40 млн. рублей за километр.

При обеспечении высокой комфортности, безопасности, всепогодности и соблюдении самых высоких требований к экологии, у городского СТЮ, как транспортной системы в целом, будет малый срок окупаемости — 3—5 лет.

Общие характеристики участка местности в г. Ханты-Мансийске, проработанного для прохождения по нему трассы СТЮ, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Общие характеристики участка местности в г. Ханты-Мансийске

№	Название параметра	Ед. измерения	Величина
1. Для первого этапа строительства: СТЮ «Студенческий городок — Университет»			
1.1	протяженность	м	2300
1.2	максимальный перепад высот	м	6
1.3	количество поворотов	шт.	3
1.4	минимальное расстояние между станциями	м	420
1.5	максимальное расстояние между станциями	м	750
1.6	максимальный уклон поверхности земли	град.	0°10′
2. Для второго этапа строительства: СТЮ «Университет — Речной вокзал»			
2.1	протяженность	м	4960
2.2	максимальный перепад высот	м	78
2.3	количество поворотов	шт.	11
2.4	минимальное расстояние между станциями	м	530
2.5	максимальное расстояние между станциями	м	900
2.6	максимальный уклон поверхности земли	град.	4

Анализ транспортной обстановки, рельефа местности и особенностей типов СТЮ привел к выбору двухпутного моноСТЮ для строительства в г. Ханты-Мансийске, который лучше вписывается в городскую застройку и даст более высокие экономические показатели, чем бирельсовый СТЮ, который имеет пролеты по 30—40 м, в то время как в моноСТЮ пролеты будут равны 300—500 м.

Эскизная проработка станций и сервисных депо показывает глубину их технической проработки. Эскизы представленных станций дают полное представление об их типах, техническом оснащении и назначениях, что позволяет в последующем выполнить по ним проектные работы.

Рекомендации по организации станций сервисного обслуживания позволяют укомплектовать и организовать их работу.

1. Предпосылки необходимости создания транспортной сети «второго уровня» в г. Ханты-Мансийске

Город Ханты-Мансийск расположен в центральной части Среднеобской низменности Западно-Сибирской физико-географической части страны в междуречье рек Оби и Иртыша, на правом берегу р. Иртыш, в 16 км от впадения ее в р. Обь. Непосредственно к городу река Иртыш подходит с юга и юго-запада. Согласно почвенно-географическому районированию России рассматриваемая территория относится к среднетаежной подзоне таежно-лесной зоны Западно-Сибирской равнины.



Рис. 1.1. Город Ханты-Мансийск

1.1. Климат

Город Ханты-Мансийск расположен на территории 1-го климатического района, подрайона Е. Рассматриваемый район характеризуется ярко выраженным умеренным континентальным климатом с продолжительной суровой зимой с ветрами и коротким, жарким летом.

Многолетняя среднегодовая температура воздуха равна $-3,1^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем в году является январь со средней температурой $-22,0^{\circ}\text{C}$, теплым — июль ($+16,9^{\circ}\text{C}$). Зимой температура может понижаться до -55°C , в самые жаркие летние периоды повышаться до $+34^{\circ}\text{C}$.

1.2. Рельеф

Территория города холмистая, с резким колебанием рельефа. Абсолютные отметки высот колеблются от 22,0 до 120,0 м БС.

Пойма Иртыша в районе города ассиметричная и представлена двумя уровнями — низкой поймой и высокой. Абсолютные отметки низкой поймы — 20—22 м. Высокая пойма на 6—8 м выше уреза меженного уровня Иртыша.

Первая надпойменная терраса реки Иртыш имеет абсолютные отметки 30—32 м. К этой террасе относится и подошва Самаровского останца.

Вторая надпойменная терраса реки Иртыш с уровнем поверхности 37—45 м, примыкает к Самаровскому останцу с северо-востока. На ней расположен г. Ханты-Мансийск.

1.3. Почвы

Непосредственно городская территория расположена в зоне распространения дерново-подзолистых почв. Основными почвообразующими породами являются пески, супеси и суглинки. На открытых застроенных поверхностях города залегают непочвенные образования, представленные насыпными, перемешанными, намывными, техногенными и природными грунтами.

Практически вся застроенная часть города и прилегающая к ней территория в недалеком прошлом были заняты тайгой с дерново-подзолистыми почвами.

Криогенные процессы представлены повсеместным сезонным промерзанием грунтов, достигающим глубины 2,9 м, и связанного с ним пучением глинистых пород.



Подтопление почв

При строительстве промышленных и жилищно-социальных объектов, прокладки коммуникаций и трубопроводов происходит изменение морфологии почв; изменение физических, химических свойств почв и их потенциального плодородия; заиление почв; заболачивание; эрозия; подтопление.

Каждая насыпная дорога для ландшафта представляет собой протяженную низконапорную плотину (барраж). Вдоль дороги, даже если она оснащена водопропускными сооружениями, образуются, с одной стороны, интенсивно подтопляемые, а, с другой, — осушаемые микроландшафты. Повышение уровня грунтовых вод приводят к подтоплению, гибели древостоев, смене почвенных комплексов и растительного покрова, местообитаний животных, болотообразованию, полной замене природных комплексов антропогенными. В природном парке «Самаровский Чугас» выявлено 17,1 га насаждений, пострадавших от подтопления и 13,9 га насаждений, погибших по этой причине.

Эрозия и оползневые явления

Наиболее эрозионноопасные объекты для города расположены на «Самаровской горе» — эродированный склон у Назымской экспедиции, овраги на ул. Чехова и т.д. Для всех объектов общим является активное развитие эрозионных процессов вследствие развития водной эрозии почв. Большинство оврагов превращено в свалки бытовых отходов, строительного и промышленного мусора.

На 80% площадей, отводимых под объекты строительства, происходит практически сплошное механическое разрушение почвенного покрова.

На перечисленных выше эрозионных объектах необходимо устройство противозерозионных гидротехнических сооружений. Особое внимание нужно уделять естественной травянистой и лесной растительности, сохранение и культивирование которой может в значительной мере уменьшить или полностью приостановить эрозию почв.

1.4. Поверхностные воды

Город Ханты-Мансийск расположен на правом берегу р. Иртыш. По территории города протекают также р. Вогулка и несколько малых водотоков (проток, рек, ручьев), впадающих в Иртыш. Практически вся территория города окружена обширными поймами рек Иртыша и Оби, которые в половодье образуют огромные водные пространства. При этом уровень воды в городе повышается до отметки 27,3 м.

В 2005 г. загрязненность воды реки Иртыш на участке в районе г. Ханты-Мансийска по гидрохимическим показателям оценивалась как «грязная». Критическими показателями загрязненности воды реки на данном участке являлись соединения железа (до 55 ПДК), меди (до 55 ПДК), марганца (до 72,4 ПДК), нефтепродуктов (до 67 ПДК).

1.5. Подземные воды

В пределах города Ханты-Мансийска разведано два месторождения пресных подземных вод: Ханты-Мансийское и Северохантымансийское и функционируют многочисленные мелкие водозаборы (1—3 скважины), автономно обеспечивающих в воде небольших потребителей.

Северохантымансийское — эксплуатируемое месторождение (действующий водозабор «Северный» в северной части города). Эксплуатационные запасы атлымского водоносного горизонта по состоянию на 2006 год утверждены на 25-летний срок эксплуатации в количестве 14 тыс. м³/сутки.

Ханты-Мансийское месторождение пресных подземных вод, предназначенное для водоснабжения г. Ханты-Мансийска, расположено на северо-востоке в 7 км от города. Оно разведано в 1989 г. и до настоящего времени в эксплуатацию не вовлечено. Его утвержденные эксплуатационные запасы составляют 22 тыс. м³/сутки на расчетный срок 27 лет.

1.6. Транспортная инфраструктура

Город Ханты-Мансийск является окружным центром ХМАО и районным центром Ханты-Мансийского района. Основными видами внешнего транспорта, обслуживающего население и гостей города, являются автомобильный (автомобильная дорога Ханты-Мансийск — Нягань III технической категории, а также федеральная автомобильная дорога Ханты-Мансийск — Нефтеюганск — Тюмень), воздушный (в восточной части города расположен аэропорт). Кроме этого имеется речной вокзал, расположенный в южной части населенного пункта и занимающийся речными перевозками по р. Иртыш и р. Обь.

Воздушное сообщение

1940 г. положил начало образованию Самаровского аэропорта Обского отдельного отряда ГВФ. В 1956 г. аэропорт Самарово был переименован в аэропорт «Ханты-Мансийск». Аэропорт тех лет представлял собой в зимнее время подготовленную площадку для взлета и посадки на левом берегу Иртыша, а в летнее время гидросамолеты производили полеты прямо с акватории реки Иртыш.

В 1967 г. в связи с разработкой открытых нефтяных и газовых месторождений Ханты-Мансийского АО было принято решение о строительстве в городе Ханты-Мансийске, в нагорной его части, нового аэропорта.

В 1994 г. в связи с реорганизацией Ханты-Мансийского объединенного авиаотряда в городе создается ООО «Юграавиа», которое сегодня выполняет все необходимые функции по обеспечению работы и эксплуатации аэропорта «Ханты-Мансийск».

В 1997 г. принимается в эксплуатацию новая искусственная (асфальтобетонная) взлетно-посадочная полоса длиной 2800м и шириной 45м, с высокой несущей способностью, пригодная для приема практически всех типов воздушных судов. ИВПП класса «Б», курс взлета и посадки $58^{\circ}/238^{\circ}$. Для аварийной посадки воздушных судов используется спланированный грунтовый участок летного поля, примыкающий к северной кромке ИВПП или пенная полоса, нанесенная на ИВПП. Типы воздушных судов, принимаемых аэродромом: ТУ-154, ТУ-134, Ил-18, Ил-76, Ан-12, Ан-24, Ан-

26, Ан-28, Ан-30, Ан-32, Ан-140, Як-42, Як-40 и классом ниже.

В 2001 г. вводится в эксплуатацию новый аэровокзальный комплекс, оборудованный самой современной техникой. Пропускная способность аэровокзального комплекса составляет до 300 пассажиров в час.

В 2004 г. в аэропорту открыт воздушный постоянный грузопассажирский пункт пропуска через Государственную границу РФ с залом официальных лиц и делегаций. Пропускная способность международного сектора — 100 человек в час и 150 тонн груза в сутки при круглосуточном режиме работы. Открытие международного сектора в аэропорту на постоянной основе позволяет открыть рейсы в города ближнего зарубежья — на Украину, в Белоруссию, Среднюю Азию, организовать чартерные рейсы на морские курорты Турции, Болгарии, ОАЭ и других туристических стран.

В настоящее время аэропорт связан регулярными рейсами со всеми городами округа, а так же с Москвой, Санкт-Петербургом, Тюменью, Екатеринбург, Омском, Новосибирском и другими городами РФ.

На сегодня основные задачи, выполняемые ООО «Югравиа» составляют:

- полный комплекс наземного аэропортового и коммерческого обслуживания воздушных судов;
- техническое обслуживание ВС;
- обслуживание внутренних и международных перевозок: прием и отправка пассажиров, почты и грузов;
- эксплуатация, обслуживание и ремонт объектов аэропорта и аэровокзала;
- обеспечение эксплуатантов воздушных судов авиатопливом и горюче-смазочными материалами;
- защита воздушных судов и наземных объектов от актов незаконного вмешательства;
- аварийно-спасательное обеспечение полетов;
- услуги таможенного склада временного хранения;
- оказание различных услуг пассажирам, в том числе по гостиничному размещению и трансферу, общественному питанию.

На сегодня воздушный транспорт играет роль основного вида транспорта на

территории города, обслуживая основной поток иностранных туристов и гостей города.

Водное сообщение

Водные ворота города — это современный речной вокзал. Полукольцом город омывает северная великая река — Иртыш. В навигационный период (а он длится с середины мая по середину октября) от здания речного вокзала, который находится в южной части города и одновременно в его исторической части — Самарово, выполняются многочисленные маршруты до соседних городов и поселков. Водные пути связывают населенные пункты округа с сибирскими городами — крупными транспортными центрами: Омском, Тобольском, Салехардом, Томском, Новосибирском и имеют выход на морские магистрали. Пассажирские и грузовые перевозки речным транспортом в г. Ханты-Мансийске осуществляют ОАО «Ханты-Мансийское окружное пассажирское управление», ОАО «Северречфлот» и несколько частных судовладельцев. Предприятия на своем балансе имеют современные скоростные пассажирские суда типа: «Метеор», «Ракета», «Линда», «Заря», «Москва», «Трамвай», водометные катера нового судостроения — «Иртыш», на которых осуществляет регулярные пассажирские перевозки по 30 маршрутам, и ежегодно наращивает объем перевозок пассажиров, который достиг в 2006 г. 313 тысяч человек.

В округе разработана программа развития водного транспорта и поддержания внутренних водных путей. В рамках этой программы построен один пассажирский теплоход нового судостроения типа «Иртыш» для работы на боковых реках с малыми глубинами. Также в рамках указанной Программы в 2006 г. приобретено 4 пассажирских амфибийных судна на воздушной подушке нового судостроения для замены энергоемкого флота на пассажирских линиях с малым пассажиропотоком и протяженностью маршрута до 150—200 км. Эти суда способны решать задачи по перевозке пассажиров, как в меженный период навигации (мелководье), так и в период межсезонья, за счет применения нового типа движителя. Приобретены за счет средств окружного бюджета пять судовых двигателей для скоростного пассажирского флота.

Внешнее автомобильное сообщение

Здание автовокзала объединено с речным вокзалом и располагается в Самарово — исторической части г. Ханты-Мансийска.

В 2005 г. возведен мост через реку Иртыш («Югорский Дракон»), который соединит город Ханты-Мансийск и Урал, а следом и Центральную Россию автомобильной дорогой. Благодаря этому мосту город недавно стал транзитным. Ежедневно до ближайших городов Ханты-Мансийского района выходит в рейс около 90 комфортабельных автобусов, которые выполняют 5 междугородних маршрутов (Пыть-Ях, Сургут, Нижневартовск, Тюмень, Омск). В настоящее время междугородние автобусы расходятся по маршрутам из нескольких точек города Ханты-Мансийска: от центрального здания автовокзала (он же речной вокзал), от здания Транспортного агентства и от здания Ханты-Мансийского автотранспортного предприятия.

Улично-дорожная сеть и городской транспорт

Улично-дорожная сеть города представлена следующими улицами и дорогами:

Таблица 1.1

Сводная таблица основных улиц и дорог г. Ханты-Мансийска

№ п/п	Название улицы	Протяженность, м	Площадь покрытия, м ²	Водопропускные трубы шт./пог. м	Интенсивность движения, авт./час (привед.)	Категория улицы в соответствии со СНиП 2.07.01-89*
1.	Водопроводная	588,00	3015,70	2 / 14,50	61	УМЗ
2.	Восточная	691,50	2559,37	— / —	67	УМЗ
3.	Гагарина	4849,80	71955,30	5 / 84,22	—	МУОЗРД
4.	Гагарина-2	551,22	3499,29	6 / 29,70	279	УМЗ
5.	Геологов	1079,25	4858,20	2 / 19,00	61	УМЗ
6.	Доронина	774,00	4525,40	3 / 33,00	56	УМЗ
7.	Ермака	518,10	2459,94	1 / 10,50	25	УМЗ
8.	Заводская	397,30	2674,10	— / —	240	УМЗ

№ п/п	Название улицы	Протяженность, м	Площадь покрытия, м ²	Водопропускные трубы шт./пог. м	Интенсивность движения, авт./час (привед.)	Категория улицы в соответствии со СНиП 2.07.01-89*
9.	Заречная	597,20	2525,40	1 / 4,00	89	УМЗ
10.	Иртышская	610,25	3661,57	8 / 48,40	43	УМЗ
11.	Калинина	2038,70	19384,10	4 / 47,70	981	МУОЗРД
12.	Кедровый пер.	503,90	2038,10	2 / 10,00	10	УМЗ
13.	Кирова	1493,80	6564,64	9 / 63,10	60	УМЗ
14.	Колхозная	326,00	1311,76	1 / 8,00	22	УМЗ
15.	Коминтерна	764,66	4803,70	6 / 47,26	149	УМЗ
16.	Комсомольская	1618,65	15106,47	1 / 12,25	—	МУОЗРД
17.	Кошевого	734,90	2476,49	1 / 6,20	14	УМЗ
18.	Красноармейская	1232,95	8238,10	— / —	—	УМЗ
19.	Крупской	1173,85	8855,20	4 / 232,10	270	УМЗ
20.	Ленина	2673,25	20082,23	9 / 48,40	—	МУОЗРД
21.	Лермонтова	892,65	7292,37	1 / 11,30	—	МУРЗ
22.	Лесная	215,60	894,30	— / —	19	УМЗ
23.	Лопарева	681,35	4908,08	1 / 10,25	124	УМЗ
24.	Луговая	1753,75	9777,60	4 / 95,30	279	УМЗ
25.	Маяковского	787,25	5475,10	3 / 31,00	61	УМЗ
26.	Менделеева	780,00	3902,16	1 / 6,30	18	УМЗ
27.	Механизаторов	253,00	1433,64	2 / 24,80	18	УМЗ
28.	Набережная	930,50	3647,92	5 / 49,85	24	УМЗ
29.	Никифорова	420,00	2479,10	1 / 10,00	25	УМЗ
30.	Новая	967,57	9311,96	2 / 36,45	551	МУРЗ
31.	Обская	572,75	3343,49	1 / 5,40	24	УМЗ
32.	Озерный пер.	287,00	1169,00	— / —	15	УМЗ
33.	Октябрьская	1097,70	5232,10	10 / 94,40	29	УМЗ
34.	Островского	783,50	4892,80	1 / 8,00	102	УМЗ
35.	Павлика Морозова	386,50	2175,76	1 / 14,50	25	УМЗ
36.	Парковая	1218,60	6864,23	5 / 37,00	61	УМЗ
37.	Патриса Лумумбы	1240,05	8458,32	3 / 33,90	—	УМЗ
38.	Первомайский пер.	352,45	1766,65	3 / 31,40	15	УМЗ
39.	Пионерская	2485,55	21694,16	3 / 27,35	—	МУОЗРД

№ п/п	Название улицы	Протяженность, м	Площадь покрытия, м ²	Водопускные трубы шт./пог. м	Интенсивность движения, авт./час (привед.)	Категория улицы в соответствии со СНиП 2.07.01-89*
40.	площадь Победы	—	12620,00	—	—	—
41.	площадь Свободы	—	3324,00	—	—	—
42.	Пролетарская	2105,50	2292,86	7 / 40,60	30	УМЗ
43.	Пушкина	602,10	2595,69	— / —	50	УМЗ
44.	Рабочий пер.	472,40	2004,10	1 / 6,00	33	УМЗ
45.	Рознина	2894,20	32925,92	— / —	—	МУОЗРД
46.	Свердлова	1187,65	8520,50	— / —	—	УМЗ
47.	Светлая	781,65	4283,93	— / —	64	УМЗ
48.	Свободы	1317,15	10183,70	10 / 57,30	1105	МУРЗ
49.	Северная	263,70	1364,60	3 / 28,80	21	УМЗ
50.	Сирина	1130,70	5977,78	— / —	—	УМЗ
51.	Снежная	479,20	2082,08	2 / 20,50	63	УМЗ
52.	Собянина	332,50	2300,00	4 / 33,00	37	УМЗ
53.	Советский пер.	272,50	1220,10	1 / 5,40	33	УМЗ
54.	Спортивная	477,15	2465,34	— / —	233	УМЗ
55.	Строителей	1876,97	21120,60	— / —	—	МУРЗ
56.	Сургутская	610,45	2668,26	1 / 10,30	250	МУРЗ
57.	Сутормина	741,50	4744,60	— / —	197	УМЗ
58.	Тургенева	172,85	667,26	— / —	19	УМЗ
59.	Чапаева	535,30	1940,97	— / —	18	УМЗ
60.	Чехова	2105,50	29781,00	— / —	—	МУОЗРД
61.	Чкалова	846,30	5112,83	1 / 14,60	30	УМЗ
62.	Шевченко	1180,00	9158,75	— / —	377	УМЗ
63.	Энгельса	1482,00	22950,00	1 / 43,50	1150	МУОЗРД
64.	Южный пер.	792,10	4303,59	1 / 3,00	112	УМЗ

На сегодня водоотводом обеспечена практически на 100% вся территория города. Основным недостатком системы водоотведения сточных поверхностных вод является отсутствие очистных сооружений (сброс сточных вод производится на рельеф или напрямую в р. Иртыш).

Основной проблемой в развитии улично-дорожной сети города является отсутствие транспортных развязок на территории города при высоких интенсивностях движения автомобилей. Высокая аварийность на дорогах города из-за отсутствия надземных и подземных пешеходных переходов в районах большого скопления людей.

По данным ОГИБДД Ханты-Мансийского ГРОВД наиболее опасными участками на улично-дорожной сети города являются:

- перекресток ул. Мира — ул. Строителей — неотрегулированный режим работы светофорного объекта;
- перекресток ул. Мира — ул. Красноармейская — низкие сцепные качества поверхности покрытия;
- участок Объездной автомобильной дороги (район ул. Зеленодольской) — отсутствие светофорного объекта для движения пешеходов;
- улица Рознина (район стоматологии) — отсутствие светофорного объекта;
- перекресток ул. Шевченко — ул. Красноармейская — отсутствие светофорного объекта;
- перекресток ул. Гагарина — площади Свободы — неотрегулированный режим работы светофорного объекта;
- улица Мира (район АЗС «Лукойл») — отсутствие перильного ограждения;
- перекресток ул. Чехова — ул. Чкалова — слабое освещение перекрестка;
- перекресток ул. Чехова — ул. Лопарева — слабое освещение перекрестка;
- перекресток ул. Энгельса — ул. Рознина — слабое освещение перекрестка;
- перекресток ул. Мира — ул. Калинина — низкие сцепные качества поверхности покрытия;
- перекресток ул. Гагарина — ул. Посадская — низкие сцепные качества поверхности покрытия;
- перекресток ул. Чехова — ул. Маяковского — слабое освещение перекрестка;
- перекресток ул. Чехова — ул. Красноармейская — слабое освещение перекрестка.

Городской пассажирский транспорт

На сегодня на территории города действуют следующие автобусные маршруты и маршрутные такси:

- № 1 «Автовокзал — Учхоз»;
- № 2 «Поселок Мелиораторов — Сельхозтехника»;
- № 3 «Ледовый дворец — Поселок Рыбников»;
- № 4 «Ледовый дворец — Сельхозтехника»;
- № 5 «Ледовый дворец — Аэропорт»;
- № 5а «Студенческий городок — Ледовый дворец»;
- № 8 «Поселок Мелиораторов — ОМК»;
- № 9 «Студенческий городок — Студенческий городок»;
- № 12 «ХМСУ — Свердлова»;
- № 7 «ВНСС — ТГ Самарово — Бойня» — маршрутное такси;
- № 7а «Долина Роз — ТГ Самарово — Бойня» — маршрутное такси;
- № 8а «Главпочтамп — Поселок ОМК — Главпочтамп» — маршрутное такси;
- № 13 «Бойня — ТГ Самарово — Бойня» — маршрутное такси;
- № 14 «Поликлиника — Ферма Горная — Поликлиника» — маршрутное такси;
- № 10 «Поселок Солнечный — Автовокзал» — маршрутное такси;
- № 15 «Ледовый дворец — Югорская долина — Ледовый дворец» — маршрутное такси;
- № 11 «Автовокзал — Поселок Солнечный — Автовокзал» — маршрутное такси;
- № 16 «Аэропорт — ТГ Самарово — Аэропорт» — маршрутное такси;
- № 17 «ВНСС — Городской стадион — ВНСС» — маршрутное такси;
- № 21 «Ключевая — Студенческий городок — Ключевая» — маршрутное такси;
- № 22 «Студенческий городок — ЦРМ — Студенческий городок» — маршрутное такси;
- № 24 «Ледовый дворец — ЦРМ — Ледовый дворец» — маршрутное такси;



- № 81 «Поселок Рыбников — Выставочный центр — поселок Рыбников» — маршрутное такси.

Общее количество автобусных остановок составляет 102 единицы.

Основные улицы, по которым проходят автобусные маршруты, — это ул. Пионерская, ул. Рознина, ул. Комсомольская, ул. Калинина, ул. Новая, ул. Ленина, ул. Мира, ул. Чехова, ул. Гагарина, ул. Энгельса, ул. Сургутская, ул. Березовская, ул. Свободы, ул. Объездная (см. рис. 1.2).

Индивидуальный транспорт

На сегодняшний день уровень автомобилизации населения г. Ханты-Мансийска составляет 217 автомобилей на 1 000 жителей (зарегистрировано более 12 900 автомобилей). Для размещения автомобилей на сегодня существуют гаражные кооперативы с общим числом машино-мест 6 270. Часть личных автомобилей хранится на территории приусадебных участков (общее количество индивидуальных жилых домов составляет 3 540).

На территории г. Ханты-Мансийска расположено 11 автозаправочных станций, 31 станция технического обслуживания, но недостаточно данных о принадлежности объектов (ведомственные или общего пользования). Также имеется четыре пункта мойки автомобилей.

1.7. Планируемое развитие транспортной инфраструктуры г. Ханты-Мансийска

Воздушное сообщение

Значительных изменений в авиатранспорте генеральным планом не предусмотрено. Развитие взлетно-посадочной полосы в дальнейшем невозможно, так как в этом случае увеличивается зона шумового воздействия на территорию жилой застройки в г. Ханты-Мансийске. В связи с этим увеличение ВПП возможно только в длину, причем в северо-восточном направлении.

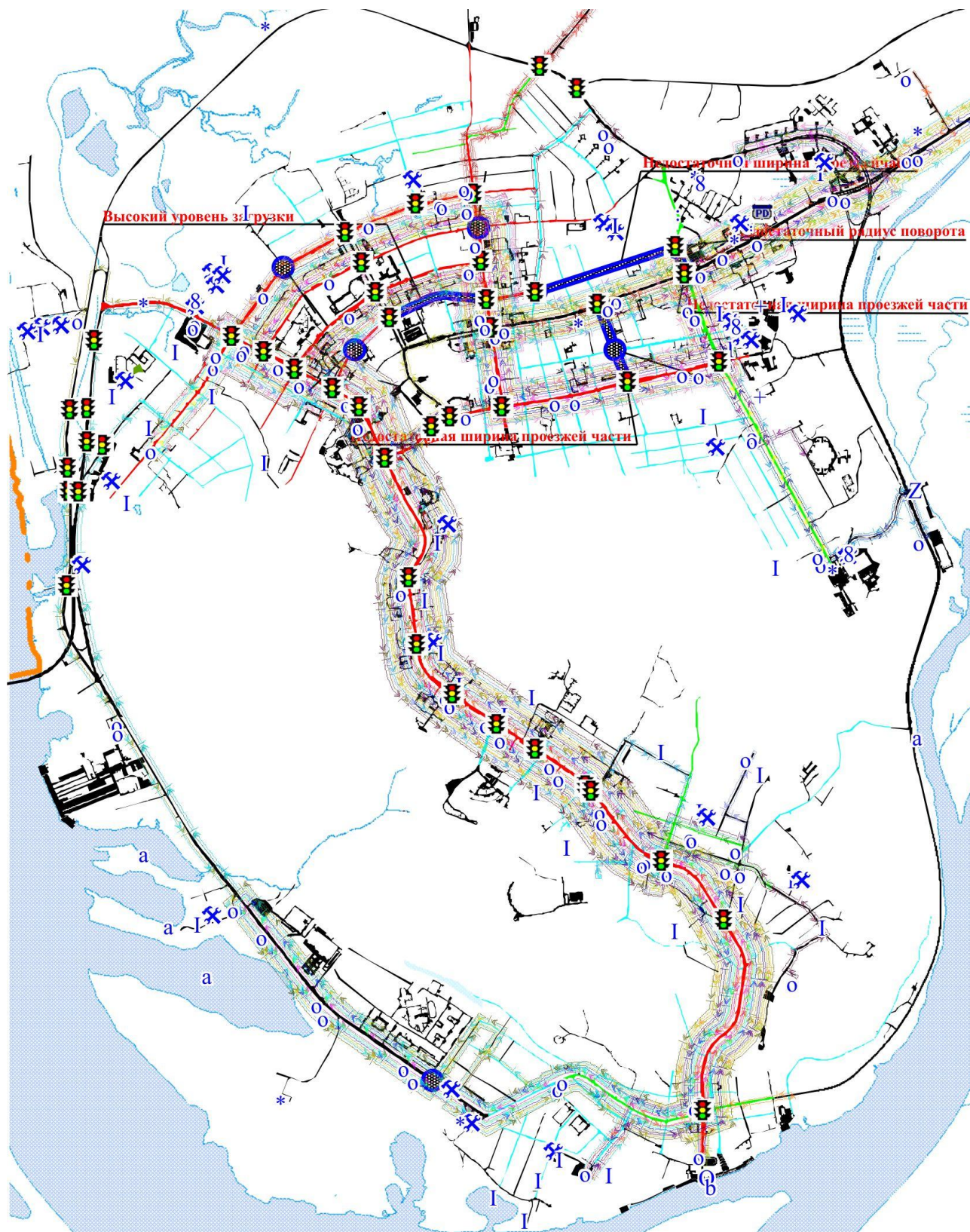


Рис. 1.2. Существующая городская транспортная сеть г. Ханты-Мансийска

Водное сообщение

Основные задачи по развитию водного транспорта сформулированы в Программе «Развитие внутреннего водного транспорта ХМАО—Югры». Основные задачи Программы:

- оптимизация транспортных схем доставки грузов;
- модернизация и обновление пассажирского и стоечного флота;
- оптимизация габаритов судовых ходов и обновление объемов дноуглубительных работ;
- модернизация и обновление флота путевого хозяйства.

Ожидаемые результаты от реализации данной Программы:

- удовлетворение спроса на услуги внутреннего водного транспорта;
- сокращение эксплуатационных расходов по пассажирскому флоту в среднем до 3% ежегодно;
- повышение уровня качества при обслуживании пассажиров.

Все это позволит увеличить приток пассажиров к данному виду транспорта.

Автомобильный транспорт

Основные задачи по развитию автомобильного транспорта сформулированы в Программе «Развитие и модернизация пассажирского автомобильного транспорта на территории ХМАО—Югры». Основные задачи Программы:

- улучшение структуры парка автобусов;
- развитие междугородних перевозок;
- обеспечение безопасности пассажирских перевозок.

Основные мероприятия Программы:

- приобретение автобусов для городских и пригородных маршрутов;
- капитальный ремонт автобусов;
- приобретение эксплуатационных материалов;
- приобретение автобусов для междугородних пассажирских перевозок;
- приобретение автобусов повышенной проходимости для внутрирайонных перевозок по зимним автомобильным дорогам.

Улично-дорожная сеть и городской транспорт

В настоящем проекте уделено внимание основным пешеходным связям. Ул. К.Маркса на участке от ул. Пионерской до ул. Мира и ул. Мира от ул. К. Маркса до ул. Дзержинского — закрыты для движения транспорта. Основные пешеходные потоки проходят по ул. Гагарина от центральной площади до спортивного центра и от церкви до речного вокзала, а также по главной транспортно-пешеходной улице города — ул. Мира.

Кроме этого в данном проекте учитывалась Концепция строительства пешеходных переходов в центральной части города Ханты-Мансийска, разработанной НПО «Мостовик» в 2007г. Согласно данной концепции предлагается:

- строительство подземного пешеходного перехода на пересечении ул. Гагарина — ул. Чехова;
- надземный пешеходный переход через ул. Гагарина «Биатлонный центр — Долина ручьев»;
- строительство подземного пешеходного перехода на пересечении ул. Гагарина — ул. Мира.

Для обеспечения водоотвода предлагается устройство закрытой ливневой канализации с устройством водоочистных сооружений перед сбросом поверхностных вод в открытые водотоки.

Индивидуальный транспорт

В связи с ростом уровня автомобилизации (на расчетный срок уровень автомобилизации предположительно составит около 350 автомобилей на 1 000 жителей) на территории города необходимо предусмотреть места для постоянного хранения транспорта.

Таблица 1.2

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
			2007	2025
1	Численность населения города	чел.	59 600	221 300
2	Количество зарегистрированного личного автотранспорта	авт.	12 945	77 467
3	Количество индивидуальных многоквартирных жилых домов	ед.	2 817	3 498

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	
			2007	2025
4	Количество индивидуальных двухквартирных жилых домов	ед.	362	0
5	Количество гаражей на приусадебных участках жилых домов	ед.	3 541	3 498
6	Уровень автомобилизации населения	авт/1000жит	217	350
7	Количество гаражных кооперативов (стоянок)	мест	6 266	69 720
8	Количество гаражных кооперативов (машино-мест) сохраняемых за расчетный срок	мест	—	6 266
9	Необходимое количество гаражных кооперативов (машино-мест) с учетом сохраняемых ГСК и индивидуального жилья	мест	—	59 956

В связи с тем, что территория под гаражные кооперативы требуется достаточно большая и выбор места для размещения гаражей вопрос трудоемкий, то, как вариант, может быть предложено строительство многоэтажных гаражных кооперативов и подземных стоянок.

1.8. Предложение по решению транспортных проблем г. Ханты-Мансийска с помощью СТЮ

Развитие транспортной системы по существующим планам развития города не решит главной задачи — предоставление пассажиру всепогодной, безопасной и комфортной транспортной услуги. Увеличение автобусного парка и увеличение количества маршрутных такси усложнит транспортную обстановку на дорогах. Строительство автомобильных развязок, расширение улиц в сложившейся застройке очень затруднительно и дорогостояще. Единственно разумное решение заключается в переносе основного общественного транспорта на главных транспортных магистралях (ул. Мира и ул. Гагарина) на «второй уровень», тем самым разгрузив эти улицы для индивидуального и транзитного транспорта. Маршрут прохождения предлагаемой первой трассы струнного транспорта Юницкого (СТЮ) показан на рис.

1.3.

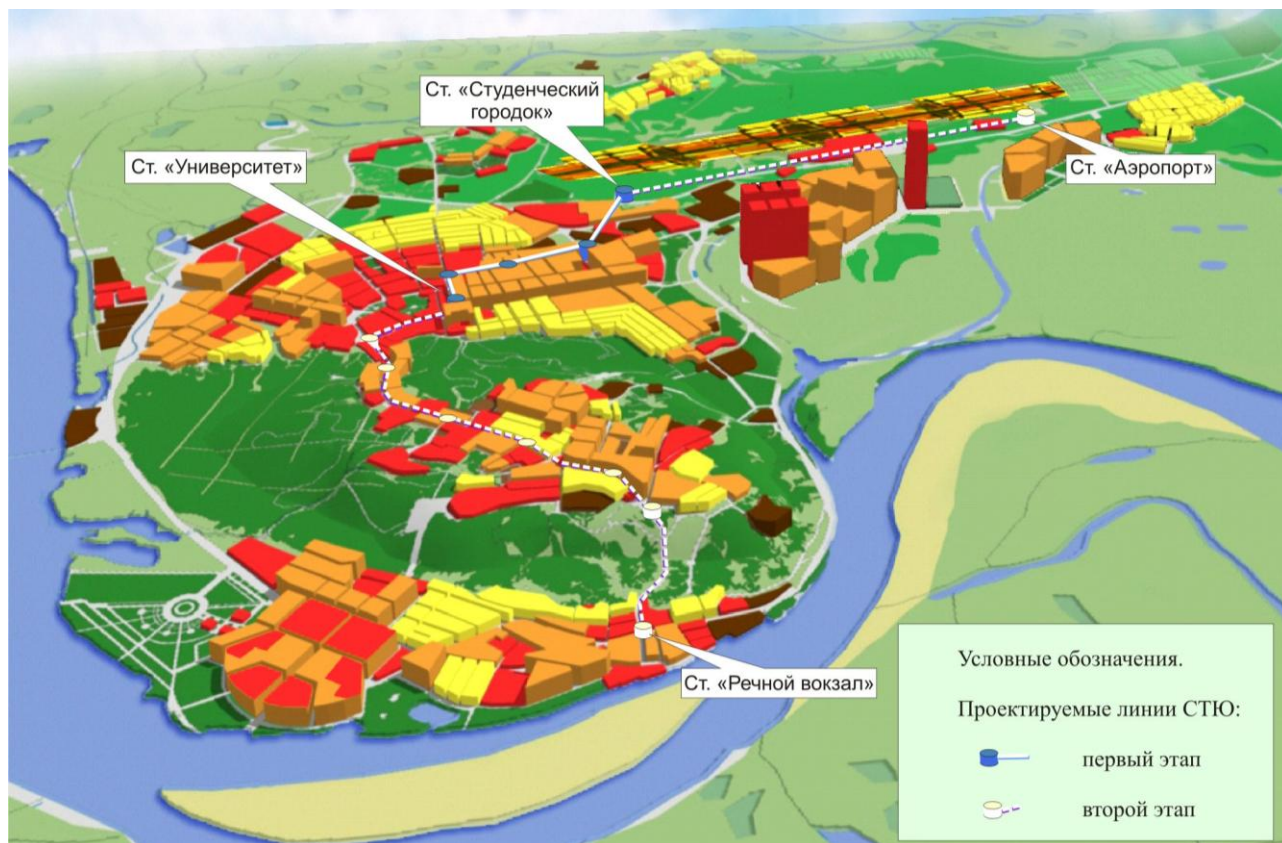


Рис. 1.3. Городская трасса струнного транспорта Юницкого в г. Ханты-Мансийске

При выборе места прохождения трассы СТЮ была проанализирована транспортная обстановка города, состояние пассажирского транспортного парка и его состав, перспективы развития города и т.д. Значительное внимание было уделено также решению транспортных проблем для учащейся молодежи города Ханты-Мансийска — для студентов Югорского государственного университета, т.к. трасса СТЮ свяжет друг с другом студенческий городок и университет.

СТЮ обеспечит круглогодичное скоростное транспортное сообщение между тремя районами города, разобщенными рельефом местности, сократит время пребывания пассажиров в пути и снимет транспортную проблему во время организации спортивных соревнований в нагорном районе. Первая трасса СТЮ не только разгрузит транспортные магистрали, но и позволит более эффективно развивать Центральный, Нагорный и Южный районы города; позволит эффективно обеспечить грузовые перевозки между аэропортом и речным вокзалом.

Появление новой транспортной артерии позволит городу развивать городскую инфраструктуру в Нагорном районе, расширить спортивно-развлекательные и

построить дополнительные гостиничные комплексы для привлечения спортивных международных турниров и для развития оздоровительного туризма. Это позволит также снизить автомобильную аварийность на основной транспортной артерии города — улице Гагарина, в связи с ее разгрузкой.

2. Технико-экономический анализ струнного транспорта Юницкого в сравнении с существующим городским общественным транспортом

Рентабельность эксплуатации городской трассы СТЮ и ее окупаемость зависит от многих факторов: от стоимости дороги, инфраструктуры и подвижного состава, объема перевозок, эксплуатационных издержек и цены билета.

Стоимость принципиально новой транспортной системы не является определяющим фактором при принятии решения о ее строительстве. Так было всегда, во все исторические времена — новая система и ее элементы всегда были дороже существующих транспортных систем. Например, железная дорога и железнодорожный подвижной состав дороже дороги для гужевого транспорта и ее подвижного состава: лошади, телеги, дилижанса. Пароход дороже парусника. Самолет дороже паровоза, а аэропорт — железнодорожного вокзала. Автомобильная дорога дороже грунтовой дороги, а автомобиль — лошади и телеги. Однако это не препятствовало использованию новых транспортных систем, так как, кроме экономических, рассматривались и другие, неэкономические факторы, которые становились определяющими.

Транспортная система, как таковая, и ее стоимость мало интересует потребителя, который, оплачивая проезд, приобретает транспортную услугу, и, таким образом, опосредованно оплачивает строительство и эксплуатацию системы. Качество этой услуги и интересует, в первую очередь, потребителя: комфортность, безопасность, всепогодность, экологичность, доступность. Стоимость же транспортной системы в транспортной услуге играет не доминирующую роль, а лишь входит составной частью в экономическую составляющую услуги.

Технико-экономические характеристики существующих транспортных систем, все элементы которых отлажены в производстве и выпускаются серийно в течение многих десятилетий, некорректно сравнивать с внедрением новой транспортной системы, первые участки трасс которой будут выполняться по индивидуальным

проектам (это касается всех элементов системы: путевой структуры, опор, инфраструктуры, подвижного состава). При этом удорожание на первом этапе внедрения не нужно рассматривать только экономически, как существенный недостаток. Скорее, наоборот, — будут созданы новые производства и новые рабочие места, которые принесут значительно больше в доходную часть городского бюджета, чем произведенные затраты на их создание*. Поэтому необходимо рассматривать окупаемость и рентабельность эксплуатации не первого участка трассы СТЮ, а последующих участков, когда будет налажено серийное производство.

Для расчетов приняты сегодняшние цены в строительстве: смонтированные металлоконструкции (из недефицитных марок сталей, которые используются для изготовления арматуры и железнодорожных рельсов) — 60—70 тыс. руб./т; смонтированные железобетонные конструкции (из бетона марок 300—400) — 7,5—10 тыс. руб./куб. м; бетон, уложенный в конструкцию — 2,5—4 тыс. руб./куб. м.

Расход материалов и ориентировочная стоимость серийной двухпутной трассы среднего бирельсового (двухрельсового) СТЮ с колеей 1,5 м (без инфраструктуры и подвижного состава) в условиях города представлены в таблице 2.1 (учитывалась только конструктивная часть, без дополнительных архитектурно-планировочных решений, которые могут быть приняты из эстетических, представительских и иных соображений; данные приведены для условий г. Ханты-Мансийска).

* Необходимо отметить, что создание принципиально новых транспортных систем и их элементов, в частности подвижного состава, в современных условиях чрезвычайно дорого. Например, разработка нового аэробуса А-380 обошлась ЕС в 20 миллиардов евро, создание поезда на магнитном подвесе в СССР (который так и не был создан) — 5 миллиардов рублей, поезда на магнитном подвесе «Трансрапид» (Германия) — 6,5 миллиарда евро, монорельса в г. Москве — 300 миллионов USD, новой марки легкового автомобиля — 1 миллиард USD. В случае с СТЮ инвестору нет необходимости вкладывать средства в разработку струнной транспортной системы, так как эту работу выполнил за 30-тилетний период времени разработчик. На первых этапах реализации необходимы лишь дополнительные, сравнительно невысокие затраты на привязку системы к конкретным природно-климатическим условиям, сертификацию и создание рабочих мест на территории заказчика для мелкосерийного изготовления путевой структуры, опор и транспортных модулей как для конкретной трассы СТЮ, так и для выполнения дополнительных заказов, в том числе и из-за рубежа.

Таблица 2.1

Расход материалов и ориентировочная стоимость серийной двухпутной трассы среднего бирельсового СТЮ с колеей 1,5 м

Материал	Расход на 1 км трассы	Стоимость смонтированной конструкции, млн. руб./км
1. Сталь (традиционные, недефицитные марки)	160—200 т	10—15
2. Железобетон	220—250 куб. м	2,0—2,5
3. Бетон	100—150 куб. м	0,2—0,4
4. Прочие материалы	—	1,8—2,1
Итого:		14—20

С учетом инфраструктуры и подвижного состава (в среднем из расчета: 4 транспортных модуля вместимостью до 20 пассажиров на 1 км протяженности трассы) стоимость серийной двухпутной трассы СТЮ составит в условиях города 30—40 млн. руб. за километр.

Таким образом, СТЮ является исключением из правил, так как стоимость серийной трассы «второго уровня» будет примерно такой же, как и у существующих наземных городских транспортных систем:

- троллейбусная линия — две полосы движения (туда и обратно, шириной 3,5 м каждая), дорожная одежда, контактная сеть с электроизоляторами и поддерживающими канатами, столбы, поддерживающие контактную сеть, силовые кабели, трансформаторные подстанции, городская земля, занимаемая системой — будет иметь стоимость на уровне стоимости конструктивной части СТЮ (15—20 млн. руб./км). С учетом инфраструктуры (остановочные площадки и павильоны, троллейбусный парк и др.), подвижного состава и земли, занимаемой инфраструктурой, стоимость 1 км двухпутной троллейбусной линии составят те же 30—40 млн. руб./км, что и у СТЮ.
- трамвайная линия — рельсы, шпалы (или плиты), щебеночная и песчаная подушки, земляные работы, асфальтобетонное или железобетонное дорожное покрытие, закрывающее шпальную решетку, контактная сеть с



электроизоляторами и поддерживающими канатами, столбы, поддерживающие контактную сеть, силовые кабели, трансформаторные подстанции, городская земля, занимаемая системой, также будет иметь стоимость на уровне, если не выше, стоимости конструктивной части СТЮ (15—20 млн. руб./км). С учетом инфраструктуры (остановочные площадки и павильоны, стрелочные переводы и разворотные круги, трамвайное депо и др.), подвижного состава и земли, занимаемой инфраструктурой, стоимость 1 км двухпутной трамвайной линии также составят те же 30—40 млн. руб./км, что и у СТЮ.

Для сравнения приводим стоимость других внеуличных транспортных систем, в том числе «второго уровня», которые используются в настоящее время в качестве городского общественного транспорта: монорельсовая дорога — 750—1000 млн. руб./км и более, поезд на магнитном подвесе — 1—1,2 млрд. руб./км и более, надземное мини-метро — 800—1000 млн. руб./км и более, подземное метро — 2—2,5 млрд. руб./км и более.

Кроме описанного варианта бирельсового СТЮ (средний СТЮ с колеей 1,5 м, аналогом транспортного модуля которого в наземном транспорте является микроавтобус) разработаны также варианты:

- 1) легкий СТЮ, который будет в 1,3—1,5 раза дешевле среднего СТЮ (колея 1,0 м; вместимость модуля, аналогом которого является легковой автомобиль, — до 10 человек);
- 2) сверхлегкий СТЮ, который будет дешевле легкого СТЮ в 1,3—1,5 раза, а среднего СТЮ — в 2 раза (колея 0,5 м, вместимость модуля, аналогом которого является микроавтомобиль, — 2—3 человека).

Несмотря на уменьшенные габариты таких вариантов транспортной системы, они будут иметь достаточно высокую пропускную способность в городских условиях: легкий СТЮ — до 5 млн. пасс./год, сверхлегкий СТЮ — до 2 млн. пасс./год.

Для объективного сравнения технико-экономических и других показателей различных городских транспортных систем рассмотрим их далее с точки зрения предоставляемой ими транспортной услуги, которая непосредственно и оплачивается потребителем.

Комфортность

СТЮ даст человеку возможность, наряду с комфортным решением основной функциональной задачи, — быстрой и безопасной доставкой пассажира — решать эстетические функции. Большая площадь остекления, комфортные сидения, мягкий бархатный путь превратят обычную дорогу в наслаждение окружающим городским пейзажем с высоты птичьего полета. Каждый транспортный модуль будет снабжен системой климат — контроля, причем исходный воздух будет чист, т.к. будет забираться на высоте 6—8 м и более (а не у поверхности асфальта, как на существующем городском транспорте), в нем будут отсутствовать, в отличие от автомобильных дорог, запах горюче-смазочных материалов и нагретого на солнце асфальта, выхлоп продуктов горения топлива потока автомобилей и т.п.

Движение рельсовых автомобилей по рельсо-струнной путевой структуре не зависит от погодных и дорожных условий (ветер, дождь, снег, туман, гололед и др.), на трассе нет светофоров, пересечений в одном уровне с другими видами транспорта и пешеходами, поэтому средняя скорость движения на СТЮ будет в 2—3 раза выше, чем в существующем наземном транспорте. Это повысит комфортность для пассажиров, т.к. они быстрее и в более безопасных и комфортных условиях воспользуются транспортной услугой.

Высокая возможная частота следования транспортных модулей (каждые 1—2 минуты, а в часы пик — 20—30 сек. и менее) и относительно небольшая их вместимость позволят избежать скопления пассажиров на остановках, ускорят посадку — высадку пассажиров и, в конечном итоге, повысят комфортность транспортной услуги.

Благодаря малым размерам подвижного состава и пониженной его вместимости (в сравнении с автобусом, троллейбусом и трамваем), рельсовые автомобили СТЮ будут следовать с высокой частотой (каждые 1—2 минуты, а в часы пик — 20—30 сек. и менее). Поэтому пассажиры не будут долго стоять на остановке в ожидании транспорта, что особенно важно в экстремальных погодных условиях (сильный мороз, ветер, проливной дождь, жара и т.д.), а также для пожилых людей, детей, людей с ослабленным здоровьем.

Автобусы, троллейбусы и трамваи, из-за своих больших габаритов, в

значительной степени способствуют образованию «пробок» на городских улицах, создавая дискомфорт не только для своих пассажиров, но и для пользователей других видов городского общественного транспорта, а также личных автомобилей и такси.

Электрическая сеть существующего электрифицированного городского транспорта является его слабым местом, т.к. часто случается обесточивание линий, обрывы медного провода, разрушение электроизоляторов, короткие замыкания и т.п., что нарушает график движения городского электротранспорта и создает дискомфорт пассажирам.

Безопасность

Самым опасным для рельсового транспорта является разрушение путевой структуры. Рассмотрим вероятность этого в СТЮ. СНиП 2.05.03-84* «Мосты и трубы» допускает расчетные напряжения в высокопрочной проволоке пролетных строений мостов, равные, например, для проволоки диаметром 5 мм 10.750 кгс/см^2 , при этом предельные (разрушающие) напряжения для этой проволоки составляют 17.600 кгс/см^2 . За весь срок эксплуатации (100 лет) напряжения растяжения в струне путевой структуры среднего СТЮ будут изменяться от 8.635 до 10.750 кгс/см^2 , при этом температура (от $+45^\circ\text{C}$ до -55°C) даст диапазон изменения напряжений в струне на 2.000 кгс/см^2 , максимальный ветер (скорость 250 км/час) — 30 кгс/см^2 , максимальное оледенение (20 кг льда на погонный метр рельса-струны) — 25 кгс/см^2 , подвижной состав (два юнибуса в сцепке, движущиеся в середине пролета) — 60 кгс/см^2 . В этом случае запас прочности струны по напряжениям от подвижного состава составит: $(17.600 \text{ кгс/см}^2 - 10.750 \text{ кгс/см}^2) / 60 \text{ кгс/см}^2 = 114$ раз. Нигде в транспортной технике сегодня нет таких (стократных) запасов прочности, а в СТЮ он создается благодаря особенной, присущей только рельсо-струнной системе, кинематической схеме нагружения струны внешними нагрузками (поперечными по отношению к струне). Из приведенного примера следует, что обрыв струны произойдет только в том случае, если по СТЮ поедет вместо расчетного модуля весом 3 тонны транспортное средство, вес которого превышает 500 тонн, либо если скорость ветра превысит 1000 км/час , либо если ударит мороз ниже -200°C , что нереально.



Рельсовый автомобиль СТЮ имеет высокую устойчивость движения по путевой структуре благодаря стальным колесам, оснащенным противосходной системой, независимой подвеске каждого колеса и высокой аэродинамичности корпуса. На действующих моделях масштаба 1:15, 1:10 и 1:5, а также на опытном участке СТЮ моделировались различные аварийные ситуации. Например, разрушение двух промежуточных опор подряд, посторонние металлические предметы высотой 1 см на обоих рельсах, сильный боковой ветер и землетрясение силой 9 баллов по шкале Рихтера, действующие одновременно, не приводят к сходу рельсового автомобиля со струнной путевой структуры при невысоких скоростях движения (до 50 км/час).

Подвижной состав СТЮ может эксплуатироваться при ураганном ветре. Например, чтобы сбросить рельсовый автомобиль с пути, сила давления бокового ветра должна превысить вес модуля, для чего ветру необходимо иметь скорость более 300 км/час, что нереально.

В России на дорогах (автомобильных и железных) ежегодно гибнет 35—40 тыс. человек, причем этот показатель с годами ухудшается. В городах повышенную аварийность и гибель пассажиров и пешеходов на дорогах создают, в основном, автобусы, троллейбусы, трамваи, микроавтобусы. В среднем по стране за последующие 50—100 лет (срок службы СТЮ) на указанных дорогах общей протяженностью 800 тыс.км погибнет около 2—4 млн. человек и 20—40 млн. получат травмы, станут инвалидами и калеками, или на один километр протяженности дорог: 2—5 чел./км и 25—50 чел./км соответственно. Аварийность на поднятой над землей на второй уровень рельсовой системе СТЮ будет значительно ниже, чем у современных скоростных железных дорог, проложенных по поверхности земли (например, по огражденным и поднятым над землей высокоскоростным железным дорогам Японии за 40 лет перевезено порядка 10 млрд. пассажиров и ни один из них не погиб). Цена 2—5 человеческих жизней и 25—50 случаев инвалидности людей на 1 км существующих наземных дорог превышает стоимость 1 км надземных трасс СТЮ. Только одно это оправдывает строительство рельсовых дорог «второго уровня» на базе струнных технологий, как более безопасных и менее затратных, чем, например, традиционные балочные конструкции пролетных строений, мостов, путепроводов и

монорельсовых дорог.

На традиционном электрифицированном городском транспорте существует опасность поражения высоким электрическим напряжением обслуживающего персонала и пассажиров.

Всепогодность

СТЮ является всепогодным транспортом. Поэтому ни проливной дождь, ни ураганный ветер, ни снежные заносы на улицах не повлияют на график движения подвижного состава. СТЮ сможет работать и при наводнениях, когда традиционный наземный городской транспорт будет парализован, а также при землетрясениях и других стихийных бедствиях. Не повлияет на работу СТЮ и обесточивание города (в результате стихийных бедствий или сбоя в работе электростанций или электрических сетей).

Путевая структура СТЮ зимой не требует очистки от снега и льда, в то время как содержание проезжей части городских дорог в надлежащем состоянии в условиях продолжительной зимы с обильными снегопадами требует затрат в 200—400 тыс. руб. в год на один километр протяженности улиц (сюда входит не только зарплата занятых на уборке снега людей, но и стоимость снегоуборочных машин и самосвалов для вывоза снега, расход горюче-смазочных материалов, ухудшение дорожно-транспортных условий на период уборки снега и увеличение дорожно-транспортных происшествий с повреждением транспортных средств, травматизмом и гибелью людей, простой общественного городского транспорта и личного транспорта, опоздания жителей города на работу из-за образования «пробок», расход антиобледенительных реагентов и др.). За срок службы СТЮ (50—100 лет) экономия на этом составит в городском бюджете около 20 млн. руб./км, что примерно равно стоимости строительства 1 км трассы СТЮ.

Экологичность

Крупногабаритные, тяжелые, мощные автобусы, троллейбусы и трамваи являются основным источником шума в городах, а шум по вредному воздействию на здоровье городского жителя выходит в настоящее время на первое место. Источником



шумов в трамвае являются стыки в рельсах, большая неподрессоренная масса стальных колес, колесной тележки и самого трамвая, неровный путь, уложенный на балластную подушку, токосъем. У троллейбуса — мощный двигатель с редуктором, протектор шин, токосъем. У СТЮ указанные источники шумов отсутствуют.

Существующий городской транспорт является источником вибраций почвы, что оказывает вредное воздействие не только на людей, но и на городские здания и сооружения. СТЮ не будет создавать вибраций почвы благодаря высокой ровности пути, отсутствию стыков в рельсе (он будет сварен в одну плеть), задемпфированности колеса, рельса-струны и железобетонных опор, малой неподрессоренной массы стального колеса модуля и малой массе самого модуля.

Контактная сеть троллейбуса и трамвая часто искрит и создает радиопомехи и электромагнитное загрязнение городской окружающей среды.

Контактная сеть трамвая и троллейбуса, нависающая над улицей, многочисленные растяжки, идущие не только к столбам, но и к стенам зданий, электроизоляторы, столбы на тротуарах ухудшают облик городской застройки, ее эстетическое восприятие, являются визуальным вторжением и представляют собой визуальную экологическую опасность.

Из-за большой массы подвижного состава существующего городского транспорта, приходящейся на одного пассажира, высокого сопротивления его движению (аэродинамическое сопротивление, сопротивление качению колеса, сопротивление, создаваемое в токосъеме), подвижной состав имеет избыточную мощность привода: 3—4 кВт и более на одного пассажира для автобуса, троллейбуса, трамвая (а при малой загрузке, что, в основном, и имеет место — 10—15 кВт/пасс.), 5—6 кВт/пасс. и более для микроавтобуса, 20—50 кВт/пасс. и более для такси и личных автомобилей. У модулей СТЮ (сухой вес около 1,5 тонны при вместимости до 20—25 пасс.) мощность двигателя составит 1,5—2 кВт/пасс., поэтому при одинаковой транспортной работе по расходу энергии СТЮ будет экологичнее существующего городского общественного транспорта в 1,5—2 раза, легковых автомобилей — в 10—20 раз и более.

СТЮ является самым экологически чистым транспортом среди известных (в том числе в сравнении с троллейбусом и трамваем) благодаря стальному колесу и



стальному рельсу (сопротивление качению колеса модуля ниже чем у резинового колеса троллейбуса в 10—20 раз), высокой аэродинамичности корпуса (лучше, чем у троллейбуса и трамвая в 5—6 раз) и меньшей материалоемкости подвижного состава, на разгон и торможение которого, в основном, и затрачивается энергия (80—100 кг сухого веса на пассажира, против 150—300 кг/пасс. у трамвая и троллейбуса). Соответственно, при одинаковой транспортной работе СТЮ меньше всего загрязнит городской воздух продуктами горения топлива (при использовании двигателя внутреннего сгорания) или меньше всего потребит электрической энергии (для электрифицированного варианта).

В качестве топлива для дизеля транспортного модуля СТЮ (в неэлектрифицированных вариантах исполнения) планируется использовать синтетический бензин — диметиловый эфир, синтез которого из метана может быть организован в любом городе (например, он производится в г. Москве на простейшей установке). Продукты горения такого топлива (вода и углекислый газ) аналогичны продуктам сгорания метана и природного газа и являются экологически чистыми. Такое топливо в 1,5—2 раза дешевле традиционного дизельного топлива и является идеальным, т.к. двигатель заводится на любом морозе, его ресурс увеличивается в 1,5—2 раза, а в продуктах горения отсутствует сажа и вредные вещества (свинец, сера и др.).

Доступность

Трасса СТЮ может быть проложена по застроенной территории, по скверам, паркам и другим городским территориям, где не могут быть проложены трамвайные и троллейбусные линии. В отдельных случаях трассы СТЮ могут пройти через жилые и офисные здания, торговые комплексы и другие городские здания и сооружения, т.е. в непосредственной близости от мест формирования пассажирских потоков. Эти возможности транспорта «второго уровня» используются в настоящее время при трассировке монорельсовых дорог в различных городах мира. Поэтому, с точки зрения пешеходной доступности, СТЮ будет предпочтительнее наземных видов городского транспорта.

По цене билета СТЮ будет на уровне городского тарифа за проезд в

общественном транспорте, поэтому он будет доступен всем слоям населения, в том числе малообеспеченным.

Другие экономические и неэкономические факторы

Для прохождения трассы СТЮ по городу не нужны мосты, путепроводы, подземные и надземные пешеходные переходы, многоуровневые развязки, устройство которых на традиционных городских дорогах зачастую превышает стоимость самих дорог.

СТЮ является транспортом «второго уровня», т.к. путевая структура в нем поднята над землей на опоры. Благодаря этому уменьшается изъятие земли под дорогу: промежуточные опоры на 1 км двухпутной трассы отнимают 15—20 м² земли, анкерные — 40—50 м². Для сравнения: троллейбусное, автобусное и трамвайное сообщение отнимают 0,7 га/км (7.000 м²/км) ценной городской земли (ее стоимость 20 млн. руб./га и более).

Квадратный метр проезжей части городских дорог, рассчитанной на пропуск тяжелых автобусов и троллейбусов, стоит примерно столько же, сколько стоит квадратный метр площади нового жилого дома (20—30 тыс. руб./ м² и более), а с инфраструктурой (устройство бордюрных и др. ограждений, светофоров, пешеходных переходов и др.) — еще дороже. При этом проезжая часть российских дорог уступает по прочности и долговечности зарубежным (в ряде зарубежных стран толщина дорожной одежды достигает 1,5 м и более), поэтому с течением времени стоимость дорожного полотна городских улиц будет только расти, как за счет увеличения расхода материалов, так и за счет роста цен на них.

Асфальтобетонное покрытие городских дорог ежегодно требует заделки температурных трещин, выбоин, ямочного ремонта, устранения «наплывов» асфальта и др., а один раз в 5—10 лет — нанесения нового слоя асфальтобетонного покрытия. Это ежегодно может обходиться в среднем в 200—300 тыс. руб./км, а за 50—100 лет (срок службы СТЮ) — в 20—30 млн. руб./км.

Движение в СТЮ будет осуществлено без перекрестков и светофоров, которые, в основном, и создают в существующем городском транспорте перерасход топлива, загазованность воздуха и смог, а также являются основной причиной «пробок» и



шума на городских улицах.

В рельсе-струне СТЮ могут быть размещены городские линии связи (проводные и оптико-волоконные), на анкерных опорах — узлы радиорелейной и сотовой связи.

На опорах СТЮ могут быть размещены фонари освещения улиц, для которых, в этом случае, не потребуются фонарные столбы.

На каждой анкерной опоре СТЮ, совмещенной с остановкой, могут быть размещены одноуровневые или многоуровневые (в том числе подземные) магазины, пункты общественного питания, различные пункты обслуживания населения (мастерские, пункты размена валюты и т.п.), места для отдыха и развлечения горожан и т.д., поэтому анкерные опоры и станции окупятся самостоятельно.

На каждой промежуточной опоре СТЮ может быть предоставлено по два рекламных места (по одному с каждой стороны), поэтому такие опоры окупятся самостоятельно и независимо от путевой структуры. Дополнительные рекламные места, по типу растяжек, как поперечных, так и продольных, могут быть размещены снизу, под струнной путевой структурой. Кроме того, днище транспортного модуля СТЮ, представляющее собой ровную поверхность, является дополнительным местом для нанесения рекламных надписей и изображений, при этом рельсо-струнный путь, являющийся визуально «прозрачным», не будет доминировать на «втором уровне».

Автобусы и троллейбусы являются основными причинами разрушения асфальтобетонного покрытия городских улиц (из-за большой нагрузки на ось, частого торможения на светофорах и остановках и высокой температуры шин летом, когда асфальт и так размягчен солнцем), образования колеи и наплывов асфальта в районе остановок общественного транспорта.

Трамвайный путь ухудшает ровность дорожного полотна городских улиц, ослабляет дорожное покрытие, а на участке нахождения шпал дорожное полотно, как правило, устраивается сборно-разборным из железобетонных плит, что приводит к повышенному шуму при движении по нему городского автомобильного транспорта.

В отличие от троллейбусных и трамвайных линий неэлектрифицированный СТЮ не требует дорогостоящей контактной сети из дефицитной меди (которую необходимо периодически менять) с ее поддерживающими столбами, растяжками,

электроизоляторами, силовыми кабелями, электрическими подстанциями.

Легче будет бороться с «зайцами» (безбилетниками), т.к. оплачивать можно не проезд, а вход на поднятую над землей остановку (как и в метро, где оплачивается вход на станцию).

Окупаемость и рентабельность серийного СТЮ в городе

При средней вместимости модуля 20 пасс., средней дальности поездки 3 км, средней скорости движения 30 км/час (максимальная скорость на перегоне 80 км/час) и 250 рабочих днях в году, один водитель перевезет в год по городской неавтоматизированной трассе СТЮ:

$$n_{\text{пасс.}} = \frac{20 \text{ пасс.}}{3 \text{ км}} \cdot 30 \text{ км/час} \cdot 8 \text{ час/день} \cdot 250 \text{ дней/год} = 400.000 \text{ пасс./год}$$

При годовой заработной плате водителя 350.000 руб. и заработной плате обслуживающего персонала СТЮ, приходящейся на одного водителя и равной 400.000 руб., заработная плата персонала СТЮ в цене билета составит:

$$C_{\text{з.п.}} = 750.000 \text{ руб/год} : 400.000 \text{ пасс./год} = 1,88 \text{ руб./пасс.}$$

Перевезя в год 400.000 пассажиров, один водитель расходует топлива (средняя мощность, развиваемая двигателем модуля, с учетом участков холостого хода — торможения и остановок на станциях — составит 15 кВт):

$$T = 15 \text{ кВт} \cdot 0,3 \text{ л/кВт} \times \text{час} \cdot 8 \text{ час/день} \cdot 250 \text{ дн./год} = 9.000 \text{ л/год}$$

При средней цене топлива 20 руб./л., стоимость топлива в цене билета составит:

$$C_{\text{топл.}} = 9.000 \text{ л/год} \cdot 20 \text{ руб./л} : 400.000 \text{ пасс./год} = 0,45 \text{ руб./пасс.}$$

При стоимости серийного типового участка трассы СТЮ протяженностью 3 км (т.е. равной средней дальности поездки пассажиров; из этих типовых участков может быть составлена трасса любой протяженности), равной 75 млн. руб. (или 25 млн. руб./км) и амортизационных отчислений 2% в год (срок службы 50 лет), амортизационные отчисления за трассу и инфраструктуру составят 1,5 млн. руб./год (для 3-х километрового участка).

При стоимости серийного транспортного модуля Ю-332 (максимальной вместимости до 20—25 пасс.), равной 3 млн. руб. и амортизационных отчислениях 5% в год (срок службы 20 лет), амортизационные отчисления на подвижной состав, приходящиеся на 1 пассажира, составят:

$$C_{н.с.} = 3.000.000 \text{ руб.} \cdot 0,05 : 1.680.000 \text{ пасс./год} = 0,09 \text{ руб./пасс.},$$

где:

1.680.000 пасс./год — количество пассажиров, которых перевезет один модуль в год при двухсменной работе и 350 днях работы модуля в году (15 дней в году — ремонтно-профилактические работы).

Себестоимость проезда и доход от эксплуатации условного 3-х километрового типового участка СТЮ (при цене билета 15 руб./пасс.) представлены в табл. 2.2.

Из данных, приведенных в табл. 2.2 следует, что трасса СТЮ высоко rentable даже при малом пассажиропотоке (1 млн. пасс/год), т.к. при цене билета 15 руб. (в ценах 2010 г.) каждый проезд пассажира даст доход в 10,75 руб. при затратах на этот проезд 4,25 руб. (rentable более 200%).

Благодаря высокой rentable эксплуатации СТЮ, путевая структура, опоры, инфраструктура и подвижной состав могут быть выполнены на более высоком, представительском уровне, который будет в 1,5—2 раза дороже описанного эконом-уровня. Например, корпус рельса-струны может быть выполнен из нержавеющей стали (это защитит рельс от коррозии на весь срок службы путевой структуры и сделает трассу очень красивой); каждая остановка может быть оборудована лифтами (это облегчит подъем на «второй уровень» пассажиров с

ослабленным здоровьем и инвалидов); опоры могут быть отделаны природным камнем и т.п. Кроме того, транспортные модули могут быть выполнены с улучшенным интерьером и отделкой салона, с климат-контролем и др.

Таблица 2.2

Себестоимость проезда и доход от эксплуатации 3-километрового типового участка СТЮ

Показатель	Показатели эксплуатации СТЮ в зависимости от количества проданных билетов, млн. билетов в год			
	1	2	5	10
1 Себестоимость проезда пассажира, руб./пасс. в том числе:				
1.1. Зарботная плата персонала СТЮ, руб./пасс.	4,25	3,45	2,95	2,65
1.2. Стоимость топлива, руб./пасс.	1,88	1,88	1,88	1,88
1.3. Амортизационные отчисления на трассу и инфраструктуру, руб./пасс.	0,45	0,45	0,45	0,45
1.4. Амортизационные отчисления на подвижной состав, руб./пасс.	1,50	0,75	0,30	0,15
1.5. Прочие затраты, руб./пасс.	0,09	0,09	0,09	0,09
1.5. Прочие затраты, руб./пасс.	0,33	0,28	0,23	0,08
2 Доход от эксплуатации 3-километрового участка трассы СТЮ (при цене билета 15 руб./пасс.), млн. руб. в год	10,8	23,1	60,2	123,5

Строительство городских трасс СТЮ станет выгодным вложением капитала для инвесторов. Например, вложив в 3-километровый участок СТЮ 120 млн. руб. (из расчета 40 млн. руб./км с инфраструктурой и подвижным составом), инвестор окупит вложения при объеме перевозок 5 млн. пасс./год примерно за 2,5 года, при 10 млн. пасс./год — за 1,5—2 года. За срок службы трассы (минимум 50 лет), она даст доход более 3 млрд. руб. при первоначальных вложениях в 120 млн. руб. При выполнении транспортной системы более дешевой, на экономическом уровне, она окупится еще быстрее и даст инвестору более высокий доход.

При малых пассажиропотоках целесообразнее будет использовать легкий СТЮ колеей 1 м (объем городских перевозок до 5 млн. пасс./год) или сверхлегкий СТЮ колеей 0,5 м (до 2 млн. пасс./год). Эти трассы будут дешевле и окупятся быстрее.

3. Построение высотных профилей земной поверхности в местах прохождения трассы бирельсового СТЮ

На рис. 3.1—3.3 показан маршрут прохождения трассы бирельсового СТЮ с высотными отметками уровня земли в местах размещения станций и поворотных анкерных опор. Расстояния между станциями выбирались из расчета шаговой доступности и установки минимального количества поворотных анкерных опор.

На участке трассы «Университет — Студенческий городок» перепад высот равен 6 м и уклон трассы составляет не более $0,15^\circ$. На участке трассы «Университет — Ул. Спортивная» перепад высот равен 48 м и уклон трассы составляет не более $1,5^\circ$. На участке трассы «Ул. Спортивная — Речной вокзал» перепад высот равен 78 м и уклон трассы на последнем километре составляет около 4° .

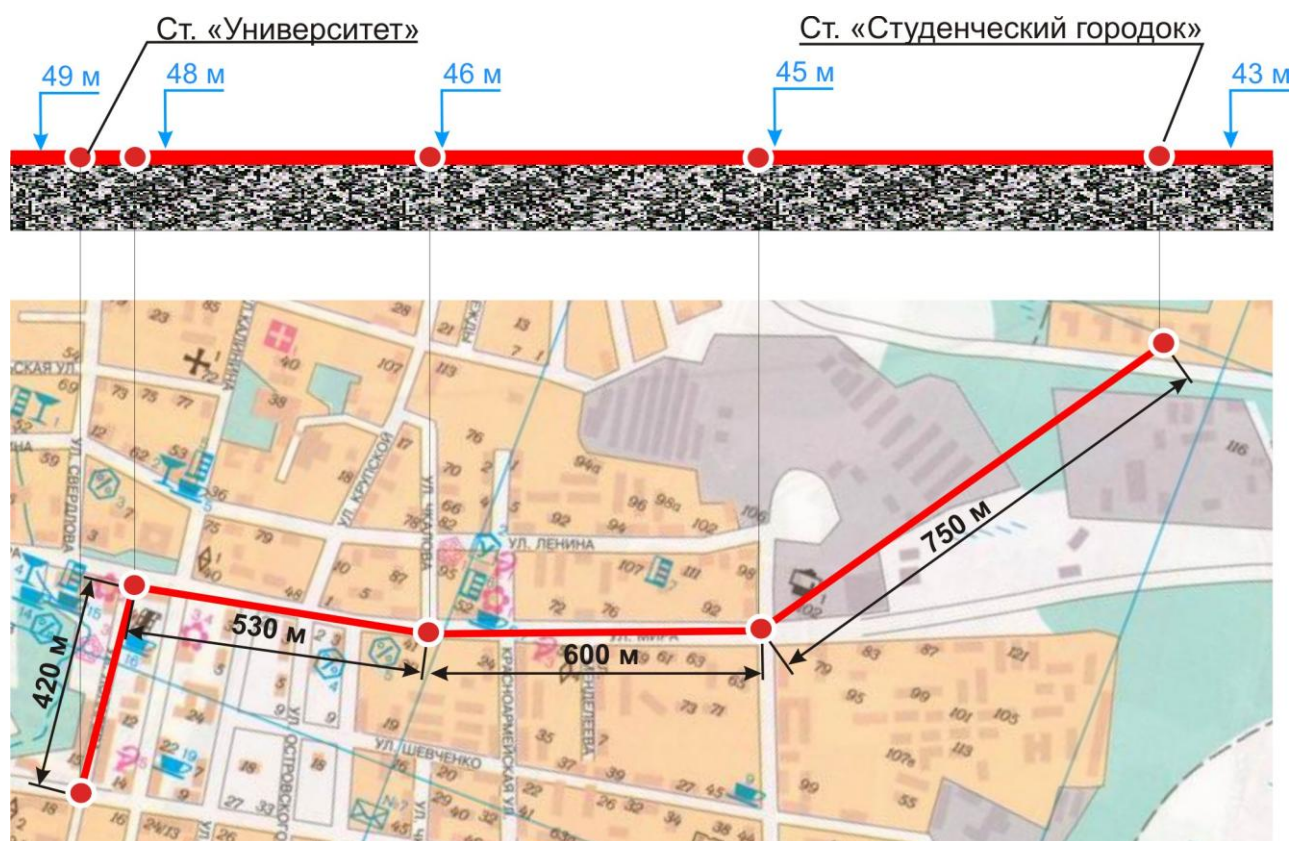


Рис. 3.1. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных анкерных опор бирельсового СТЮ на участке трассы «Университет — Студенческий городок»

На всей трассе предполагается размещение 12 станций и 6 поворотных анкерных опор. Из них 8 станций будут одновременно являться поворотными опорами, а конечные станции — разворотными.

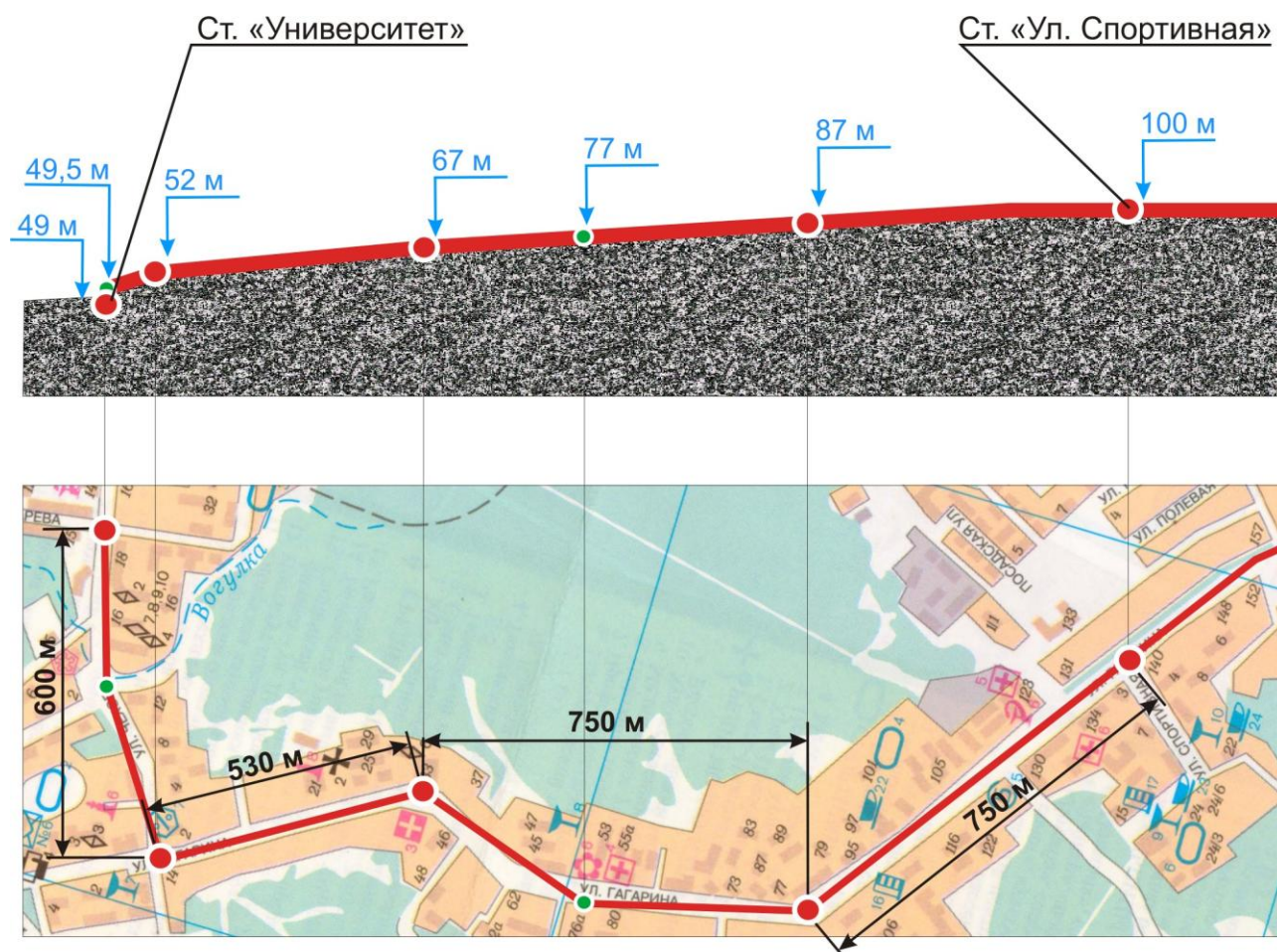


Рис. 3.2. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных анкерных опор бирельсового СТЮ на участке трассы «Университет — ул. Спортивная»

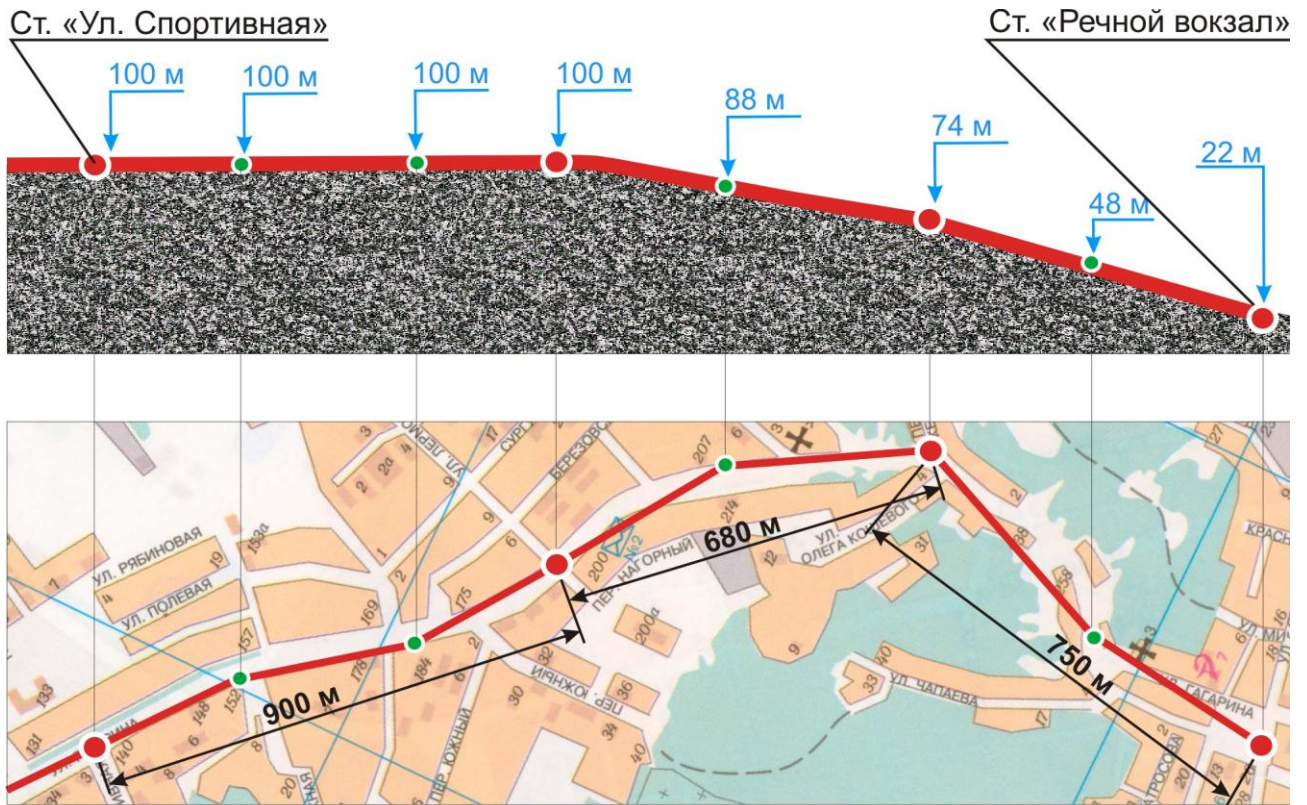


Рис. 3.3. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных анкерных опор бирельсового СТЮ на участке трассы «ул. Спортивная — Речной вокзал»

4. Построение высотных профилей земной поверхности в местах прохождения трассы монорельсового СТЮ

На рис. 4.1—4.3 показан маршрут прохождения трассы монорельсового СТЮ с высотными отметками уровня земли в местах установки станций, поворотных анкерных опор и промежуточных поддерживающих опор. Расстояния между станциями выбирались из расчета шаговой доступности, а размещение промежуточных опор через 200—500 м производилось для понижения высотности станций, с целью снижения основной затратной части проекта.

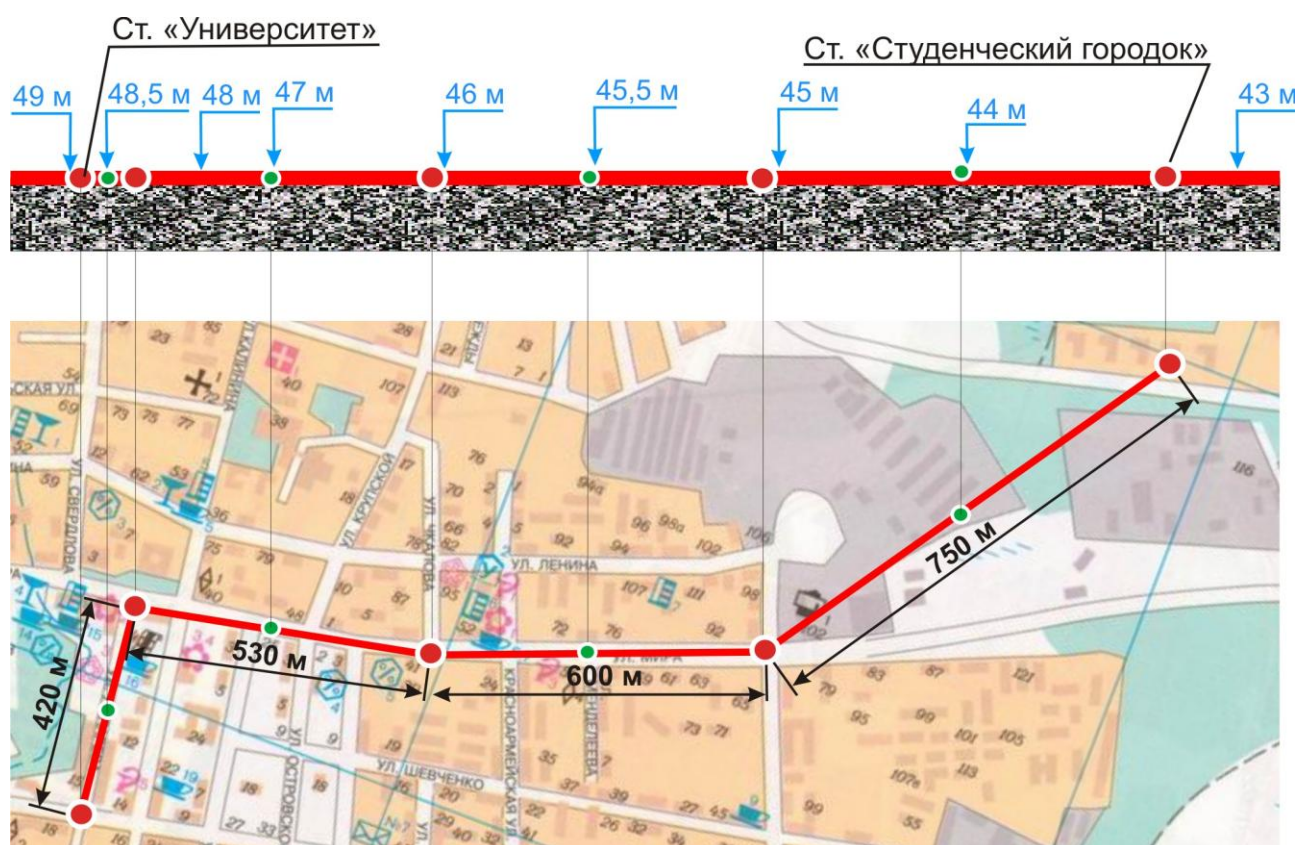


Рис. 4.1. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных опор моноСТЮ на участке трассы «Университет — Студенческий городок»

На участке трассы «Университет — Студенческий городок» перепад высот равен 6 м и уклон трассы составляет не более $0,15^\circ$. На участке трассы «Университет — Ул. Спортивная» перепад высот равен 48 м и уклон трассы составляет не более $1,5^\circ$. На участке трассы «Ул. Спортивная — Речной вокзал» перепад высот равен 78 м и угол наклона трассы на последнем километре составляет около 4° .

На трассе предполагается размещение 12 станций и 11 поворотных анкерных и промежуточных поддерживающих опор. Из них 8 станций будут поворотными, а конечные станции — разворотными.

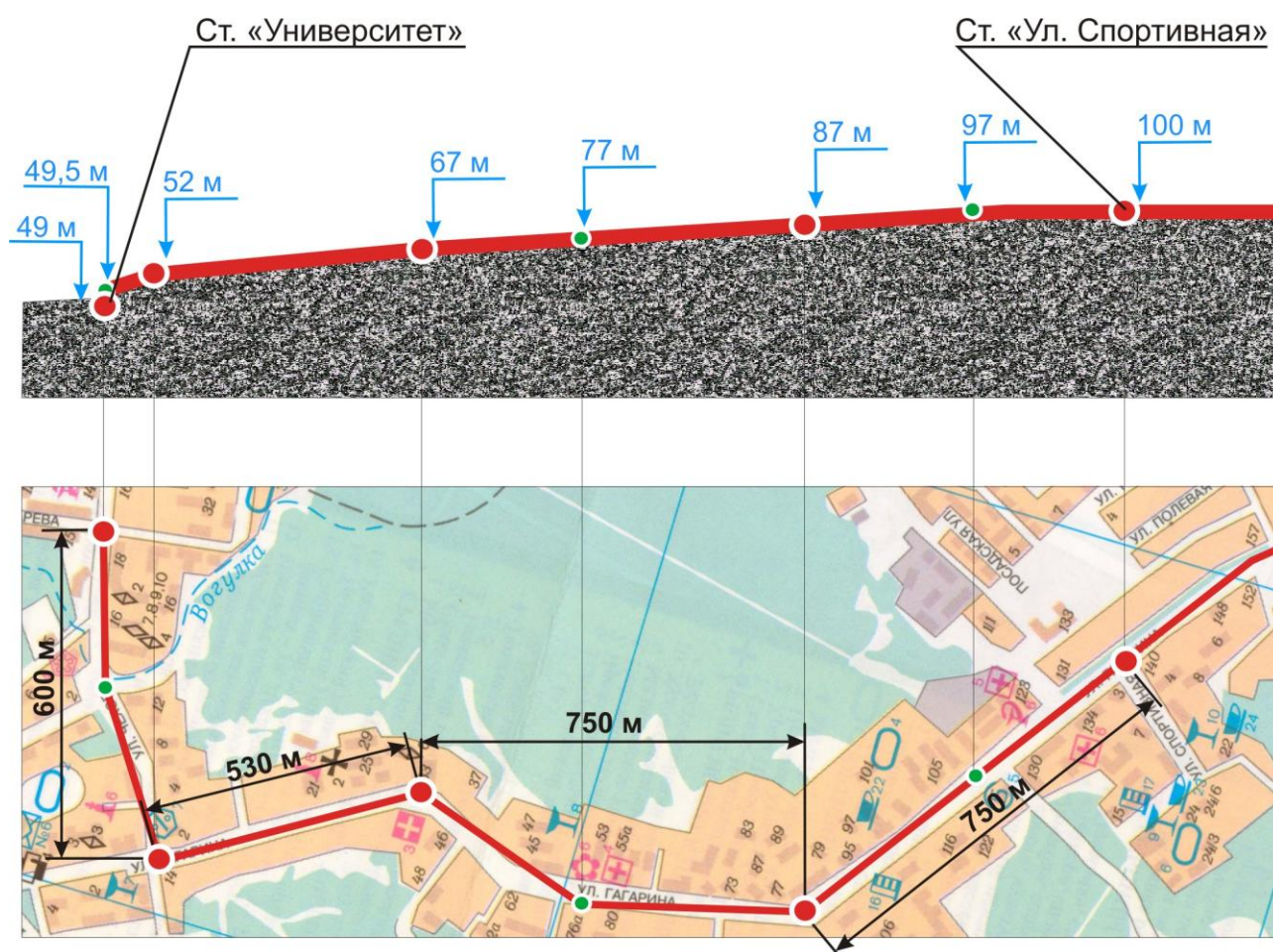


Рис. 4.2. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных опор моноСТЮ на участке трассы «Университет — Ул. Спортивная»

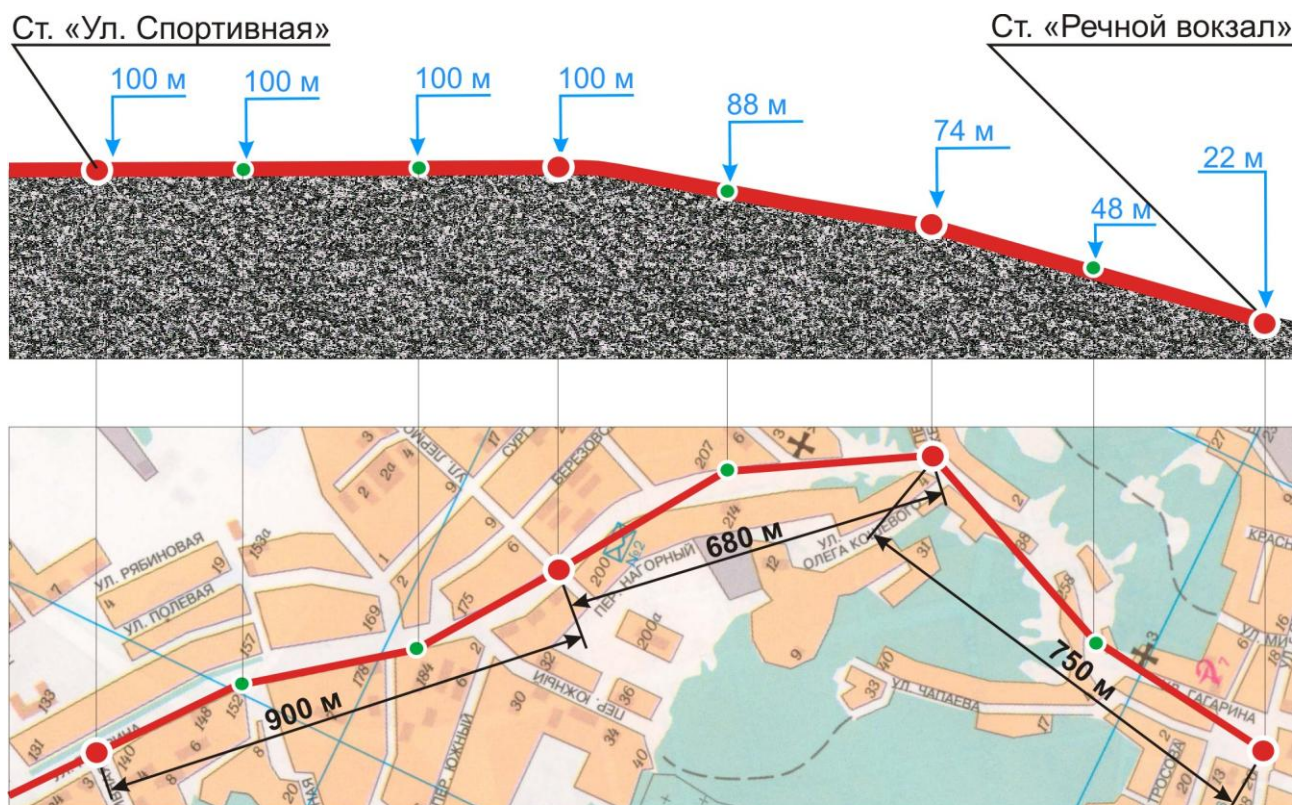


Рис. 4.3. Высотные отметки уровня земли в местах расстановки станций и промежуточных опор моноСТЮ на участке трассы «Ул. Спортивная — Речной вокзал»

Общие характеристики участка местности, по которой пройдет трасса СТЮ, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Общие характеристики участка местности

№, п/п	Название параметра	Ед. измерения	Величина
1. Для первого этапа строительства: СТЮ «Студенчески городок — Университет»			
1.1	протяженность	м	2300
1.2	максимальный перепад высот	м	6
1.3	количество поворотов	шт.	3
1.4	минимальное расстояние между станциями	м	420
1.5	максимальное расстояние между станциями	м	750
1.6	максимальный уклон поверхности земли	град.	0°10′



№, п/п	Название параметра	Ед. измерения	Величина
2. Для второго этапа строительства: СТЮ «Университет — Речной вокзал»			
2.1	протяженность	м	4960
2.2	максимальный перепад высот	м	78
2.3	количество поворотов	шт.	11
2.4	минимальное расстояние между станциями	м	530
2.5	максимальное расстояние между станциями	м	900
2.6	максимальный уклон поверхности земли	град.	4

5. Построение предварительных высотных профилей путевой структуры для бирельсового СТЮ

На рис. 5.1 — 5.4 показаны высотные отметки опор (станций и поворотных анкерных опор) бирельсового СТЮ. Максимальный уклон пути 4° является допустимым, поэтому высота станций, анкерных и поддерживающих опор выбрана минимальной. Поддерживающие путевые опоры устанавливаются с равным шагом 30 м (или 35 м). На протяжении всей трассы будут установлены около 240 поддерживающих опор.

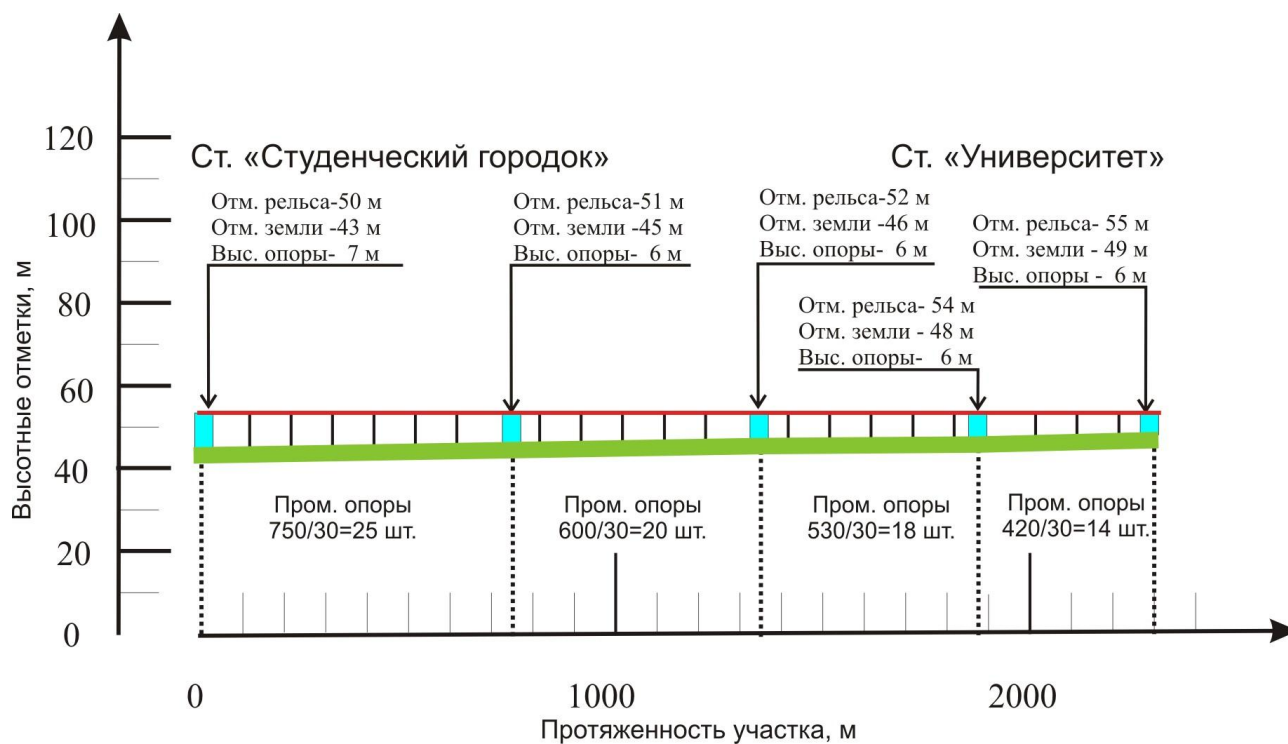


Рис. 5.1. Продольный профиль бирельсового СТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Студенческий городок — Университет». Первый этап строительства

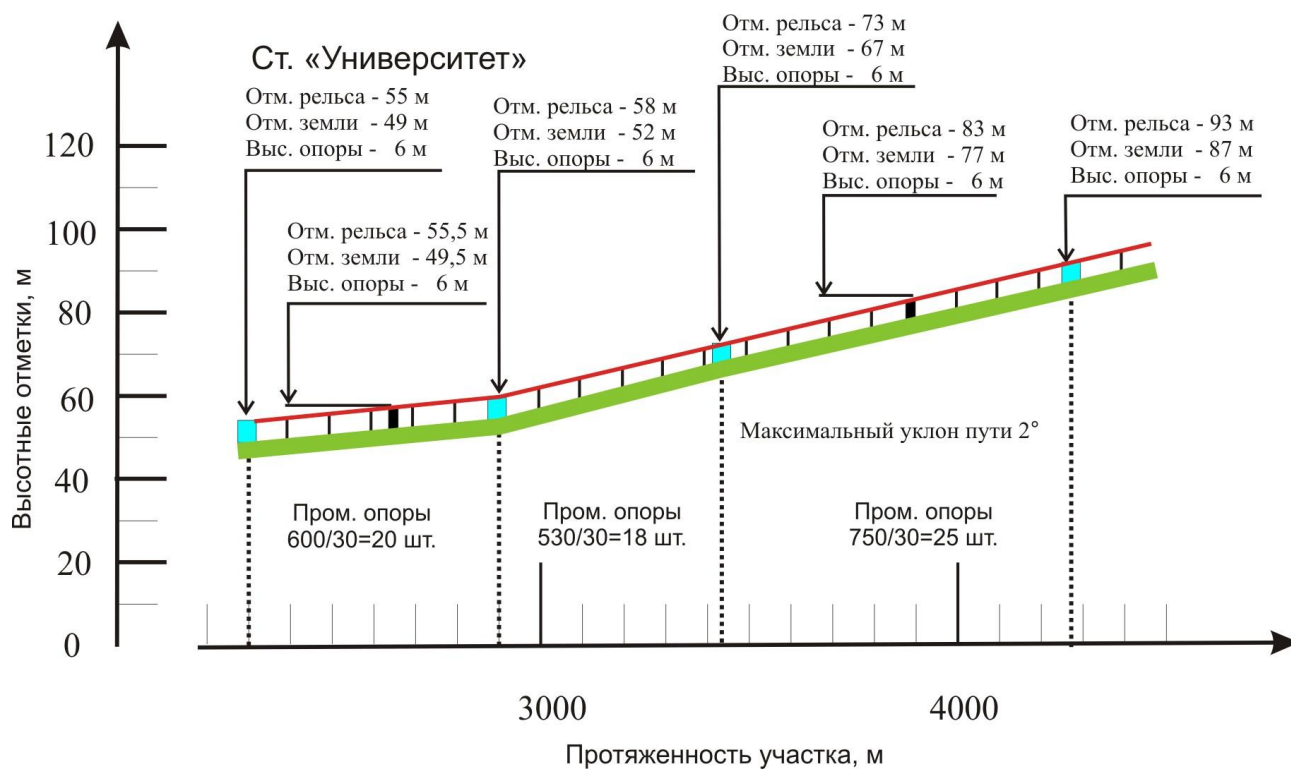


Рис. 5.2. Продольный профиль бирельсового СТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 1)

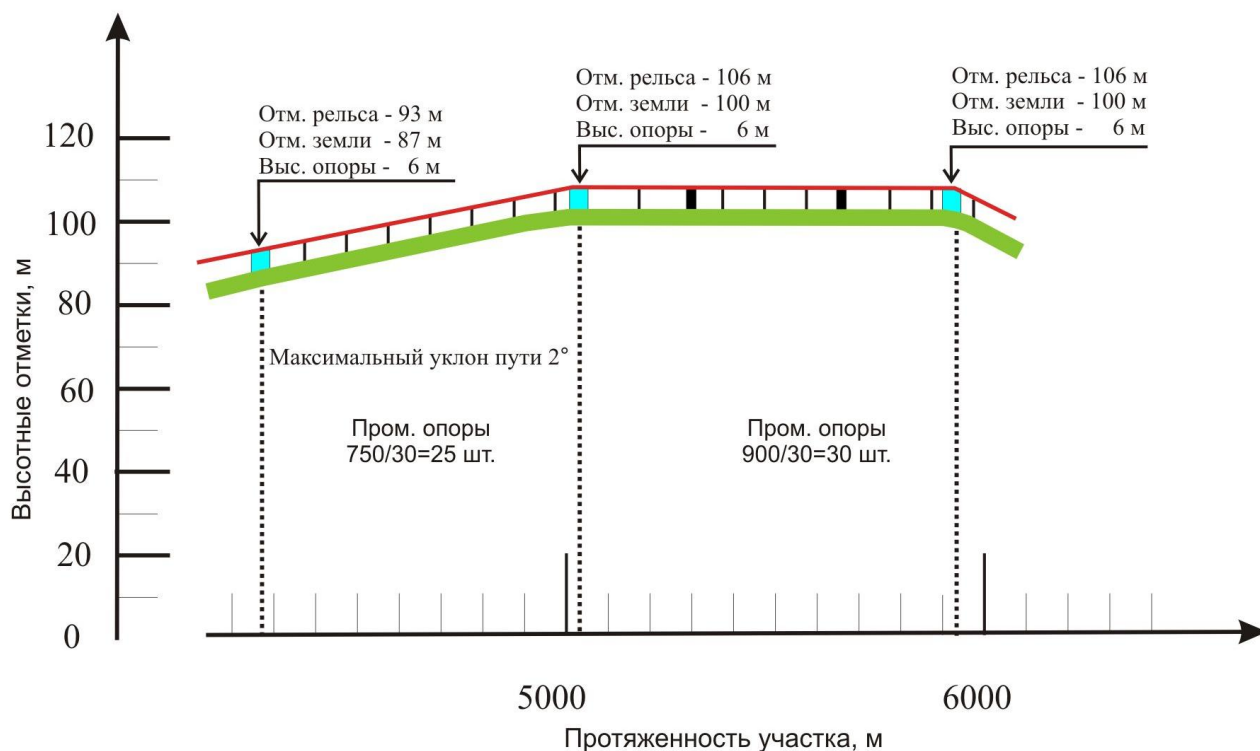


Рис. 5.3. Продольный профиль бирельсового СТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 2)

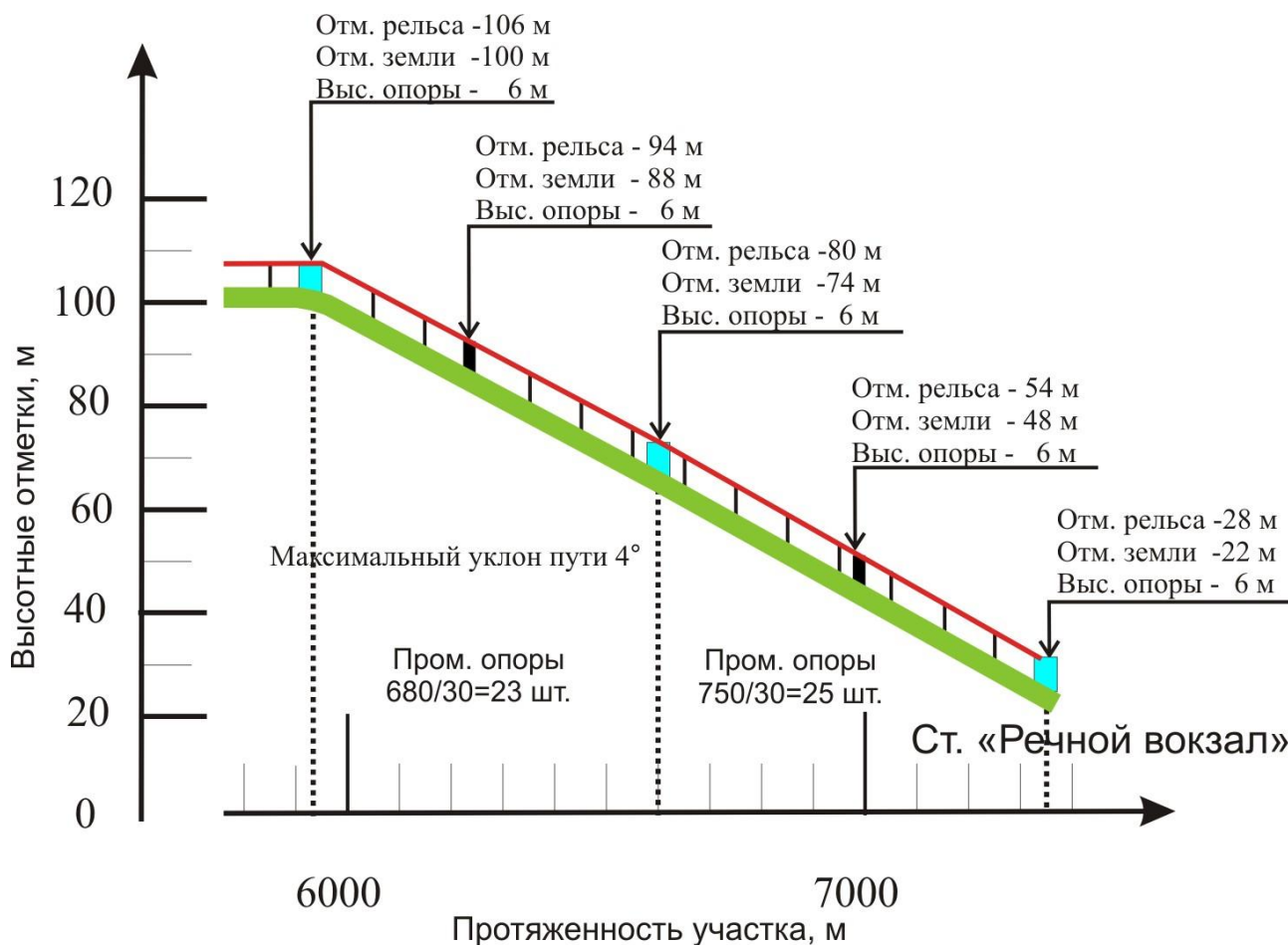


Рис. 5.4. Продольный профиль бирельсового СТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 3)

Одинаковая нагрузка на поддерживающие путевые опоры, неизменная высота и шаг установки делают их универсальными. На трассе предполагается размещение 12 станций и 6 поворотных анкерных опор. Совмещение 8 станций с поворотными анкерными опорами уменьшает количество отдельно стоящих анкерных опор, что делает трассу СТЮ более «прозрачной» и снижает ее стоимость.

Некоторые ограничения для трассы составит отрезок 3 (у речного вокзала), с уклоном пути 4°. На этом участке пути придется вводить ограничение скорости движения юнибусов. На производительности транспортной линии это не отразится, но произойдет некоторое незначительное снижение средней скорости движения по трассе.

6. Построение предварительных высотных профилей путевой структуры для монорельсового СТЮ

На рис. 6.1 — 6.4 показаны высотные отметки станций, поворотных анкерных опор и промежуточных поддерживающих опор монорельсового СТЮ. Максимальный уклон пути 3° является допустимым. Поддерживающие путевые опоры устанавливаются между станциями с шагом от 210 до 530 м. На протяжении всей трассы будут установлены 11 поддерживающих опор, часть из которых будет поворотными анкерными опорами.

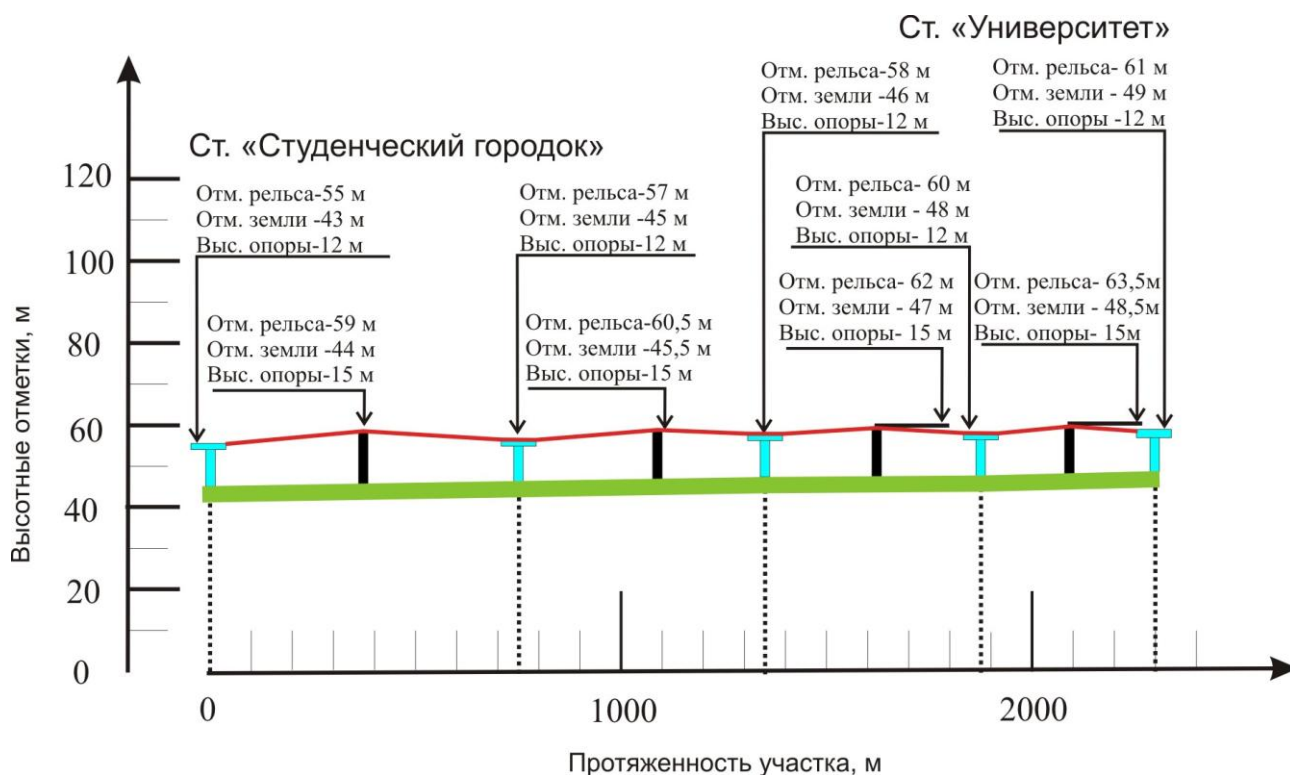


Рис. 6.1. Продольный профиль моноСТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Студенческий городок — Университет». Первый этап строительства

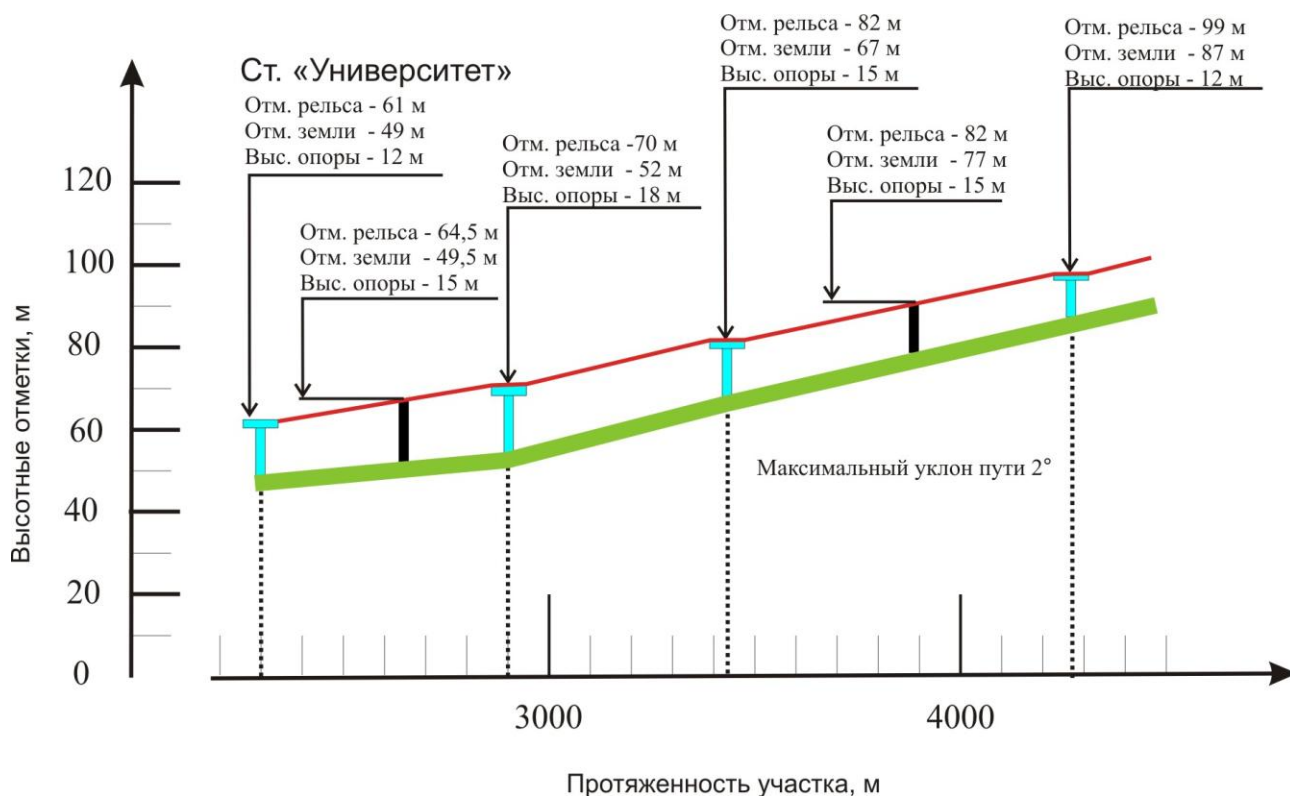


Рис. 6.2. Продольный профиль моноСТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 1)

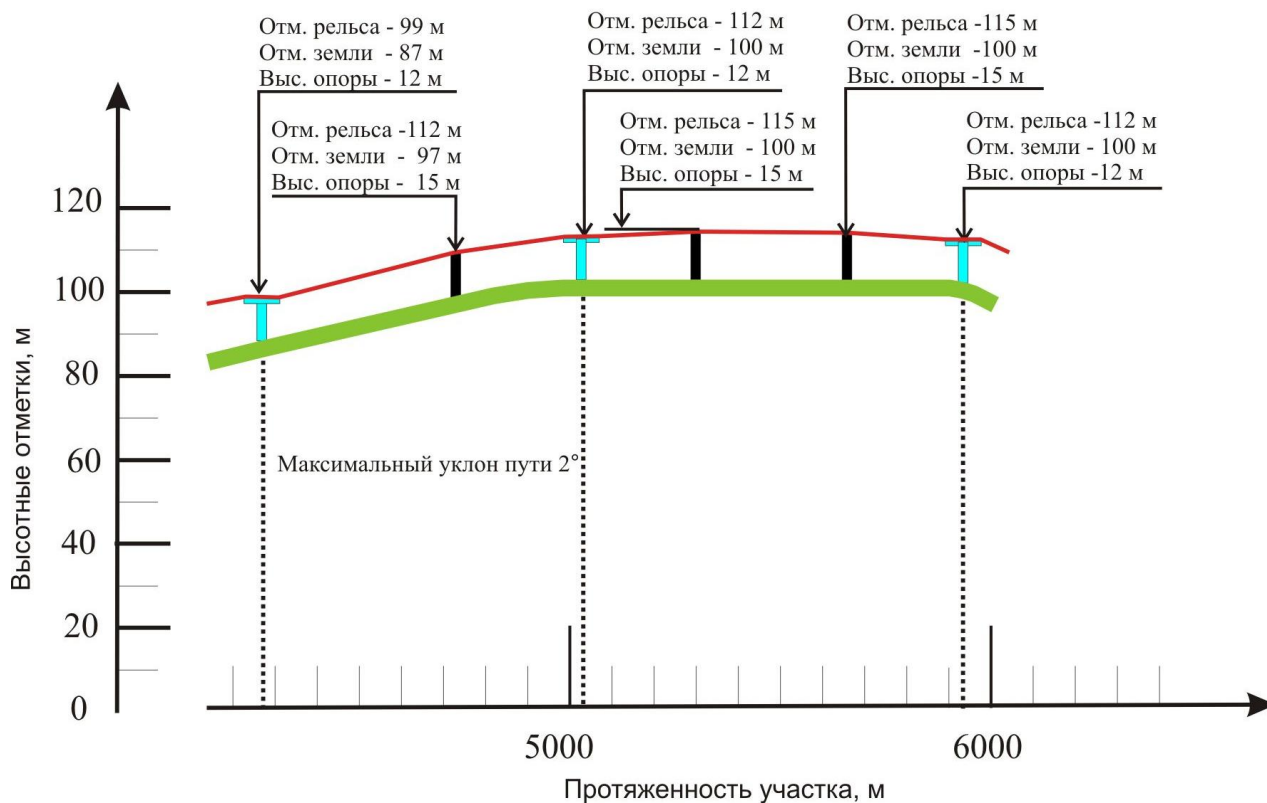


Рис. 6.3. Продольный профиль моноСТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 2)

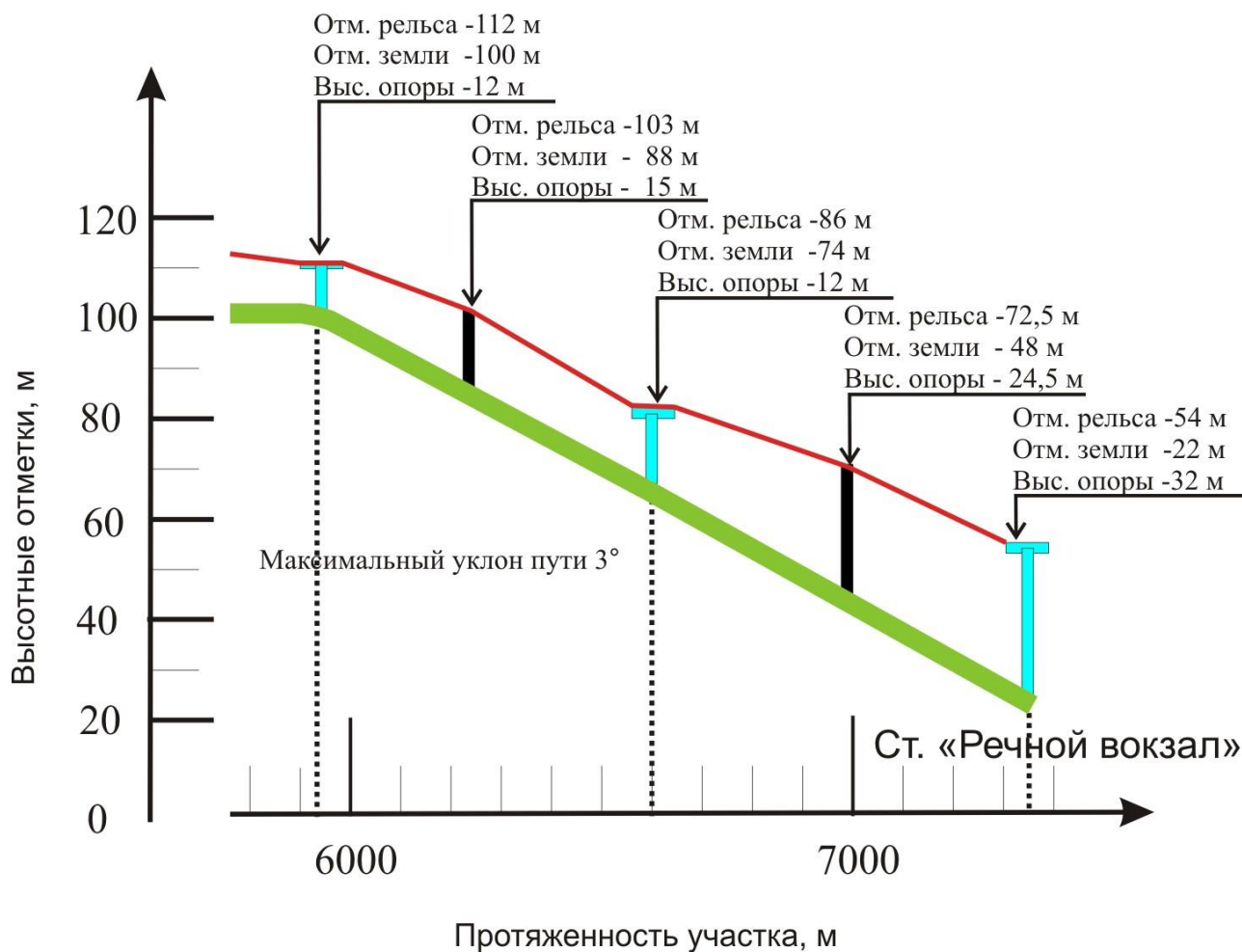


Рис. 6.4. Продольный профиль моноСТЮ в г. Ханты-Мансийске на участке «Университет — Речной вокзал». Второй этап строительства (отрезок 3)

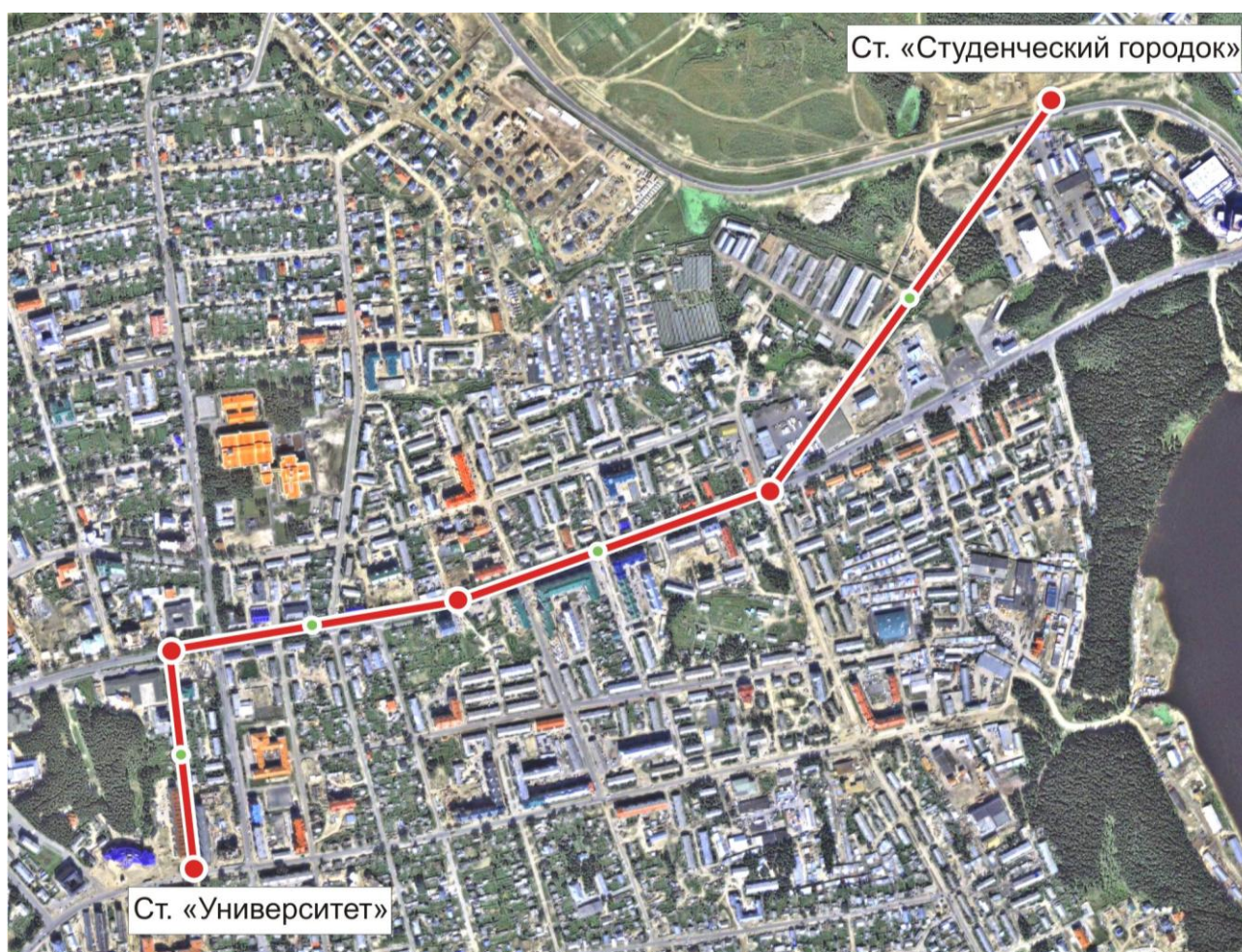
Высота пола станций от уровня земли на протяжении всей трассы, кроме отрезка 3 (см. рис. 6.4), одинакова. Поэтому, для уменьшения стоимости проектных работ, необходимо будет выполнить не 10 проектов станций, а только 5 (две разворотные, поворотную направо, поворотную налево, транзитную) и проект более высокой поддерживающей опоры для всей трассы.

На последнем отрезке трассы, у речного вокзала, чтобы уменьшить уклон пути, последняя станция и поддерживающая опора дополнительно приподняты над землей.

При дальнейшем уточнении трассировки (при выполнении проектно-изыскательских работ) можно будет выбрать расположение каждой станции на более высокой отметке, чтобы уменьшить высоту ее размещения.

7. Выбор типов СТЮ по высотным профилям трасы

При сравнении двух типов СТЮ — бирельсового и монорельсового — на участке прохождения трасы в г. Ханты-Мансийске, предпочтительнее использование двухпутного монорельсового типа СТЮ. Отсутствие поддерживающих путевых опор, которые устанавливаются через каждые 30—35 метров при строительстве бирельсового СТЮ, значительно сокращает стоимость и сроки строительства городской транспортной системы «второго уровня» (см. рис. 7.1).



Условные обозначения:

— трасса моноСТЮ ● станция моноСТЮ ● промежуточная опора моноСТЮ

Рис. 7.1. Участок трасы двухпутного монорельсового СТЮ первого этапа строительства
(вид с высоты птичьего полета)

Строительство трассы происходит по типу «точечной застройки», не перекрывает движение по улицам города и может осуществляться одновременно во всех точках установки станций и опор моноСТЮ, независимо друг от друга, вплоть до проведения финишных (конечных) операций по установке монорельса-струны.

Высотное размещение компактной рельсо-струнной путевой структуры (нижняя точка прохождения днища подвесного моно-юнибуса будет находиться на высоте не менее 8—10 м от уровня земли) повысит чувство безопасности пешеходов и водителей индивидуального и городского общественного транспорта.

8. Выбор типов СТЮ по скоростным режимам и провозной способности трассы

Стандарты ООО «СТЮ» предусматривают пять разновидностей юнибусов для каждого типа СТЮ, которые отличаются по вместимости пассажиров и весу перевозимого груза. Средняя скорость движения юнибусов задается по виду использования в транспортной системе: городской, междугородний или иной. Скоростной режим для городских перевозок устанавливается в пределах от 40 до 120 км/час, в зависимости от расстояния между остановками, от существующего и перспективного пассажиропотока, от общей протяженности трассы и др.

При максимальной вместимости модуля 20 пассажиров, средней дальности поездки 3 км (общая протяженность всей трассы 7,3 км), средней скорости движения 30 км/час (максимальная скорость на перегоне до 80 км/час), один моно-юнибус может перевезти в год по городской трассе моноСТЮ:

$$n_{\text{пасс.}} = \frac{20 \text{ пасс.}}{3 \text{ км}} \cdot 30 \text{ км / час} \cdot 16 \text{ час / день} \cdot 350 \text{ дней / год} = 1.120.000 \text{ пасс. / год}$$

На трассе среднего моноСТЮ в г. Ханты-Мансийске протяженностью 7,3 км одновременно могут находиться до 40 моно-юнибусов, а вся трасса может перевести до 45 млн. пасс./год или до 120 тыс. пасс./сутки.

Если учесть, что численность населения г. Ханты-Мансийска составила в 2007 году 70 тыс. человек (с учетом приезжих), а по прогнозу численность жителей города к 2025 году увеличится до 220 тыс. человек, и что по трассе поедет не все население города, а только 10—15%, то такая трасса будет работать весь свой срок службы без максимальной загрузки, т.е. не будет перегружена. Поэтому на трассе можно использовать меньшее количество моно-юнибусов.

9. Оптимизация выбора типов СТЮ

Трассы моноСТЮ (рис. 9.1) менее прихотливы, чем бирельсового СТЮ, к рельефу местности и высотности существующей застройки. Для снижения стоимости моноСТЮ при прокладке трассы желательно до минимума снижать высоту опор и уменьшать расстояние между ними, использовать естественные овраги и впадины, возвышенности, высотные промышленные здания для примыкания к ним.



Рис. 9.1. Вид трассы двухпутного монорельсового СТЮ на улице Чехова г. Ханты-Мансийска

Из всех типов СТЮ данный тип больше всего подходит для организации грузопассажирских перевозок в городских условиях. Этот тип транспорта удобно располагать в существующей городской застройке. Расстояния выбираются из необходимости места расположения станций для организации требуемых грузопассажирских перевозок. С увеличением однопролетного расстояния между станциями пропорционально увеличивается и высота анкерных опор и,

соответственно, высота размещения станций «второго уровня». Снижения высоты добиваются установкой между станциями специальных поддерживающих опор. Опоры устанавливаются посередине пролетов (см. рис. 9.2), что существенно улучшает общетехнические и экономические показатели моноСТЮ.

На рис. 9.2 показана схема движения юнибусов по городской трассе первого этапа строительства двухпутного моноСТЮ в центральной части г. Ханты-Мансийска.

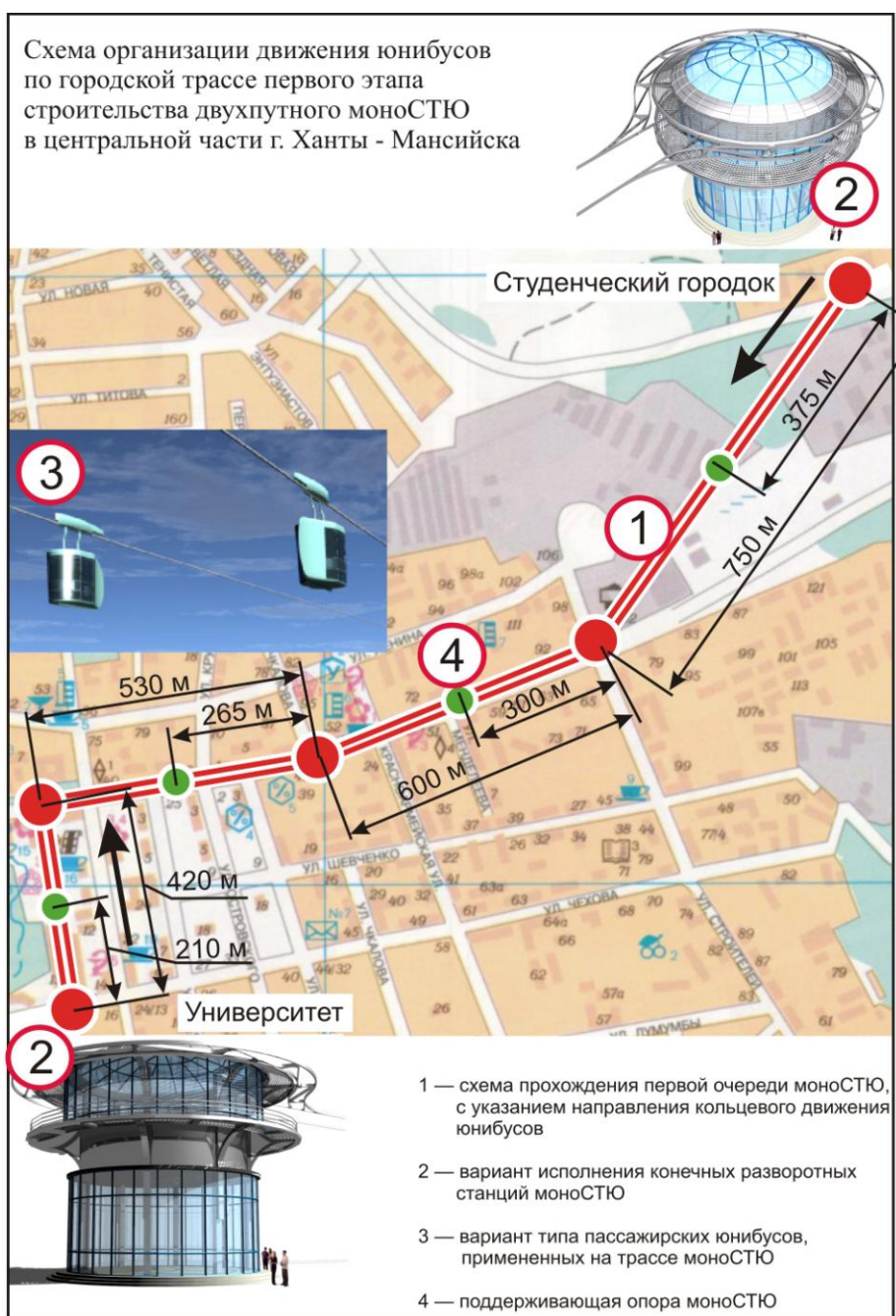


Рис. 9.2. Участок трассы двухпутного монорельсового СТЮ первого этапа строительства «Студенческий городок — Университет»

10. Эскизная проработка станций и сервисных депо

10.1. Эскизная проработка станций

10.1.1. Введение

Вокзалы и станции оказывают заметное влияние на развитие городов, вносят изменения в их инфраструктуру. В свою очередь, город предъявляет все более высокие требования к транспортным узлам и комплексам вокзальных зданий и сооружений. Первые городские коммуникации появились в связи с необходимостью транспортного сообщения между районами города.

Направления первых транспортных линий, быстрый технический прогресс и урбанизация городского пространства формировали сеть коммуникаций в застройке города. Возникновение транспортных путей сопровождалось развитием городского и пригородного пространства вдоль них, появлялись новые населенные пункты, которые в дальнейшем сливались с городом и образовывали мегаполис. Радиальные ветки связывались кольцевой дорогой, которая ограничивала центр застройки. Влияние дорог на развитие городского пространства приводило к гигантскому росту города, а вокзалы и станции оставались в центре, зажимаемые растущими городскими территориями, транспортными и пассажирскими потоками. Рост городов сопровождался и другим характерным признаком урбанизации. Это увеличение подвижности городского населения. Она определяется необходимостью осуществления очень важной связи между местом работы и местом жительства, а так же поездок с различной целью во внегородскую зону. Примером мегаполисов с высокой транспортной плотностью могут служить такие города как Лондон, Париж, Берлин, Москва и т.д. Наступает момент, когда старые здания вокзалов перестают справляться со своими задачами, а строительство новых требует крупных капиталовложений и решения глобальных градостроительных задач на уровне всей городской агломерации.



Выгодное положение действующих вокзалов и станций в центральной части крупных городов остается одной из главных причин их сохранения и дальнейшего расширения. При выгодном расположении и постоянно растущей скорости транспортные линии становятся конкурентоспособными с аэропортами, находящимися за пределами города, транспортная связь с которыми в большинстве случаев оставляет желать лучшего.

Дальнейшая реконструкция становится возможной за счет освоения подземного и надземного пространства, рационального использования территорий над железнодорожными путями, а также создания многоуровневых комплексов с высокой интеграцией различных видов транспорта. В последнее время в крупных городах наметилась тенденция к относительному уменьшению возведения новых вокзалов, большую часть строительных работ составляет модернизация и реконструкция действующих станций и вокзалов путем повышения пропускной способности, улучшения качества обслуживания пассажиров и условий труда обслуживающего персонала.

Размещенные вблизи центра города и деловых кварталов крупные транспортно-коммуникационные узлы стали местами чрезмерной концентрации транспортных средств и людских масс, повышения плотности застройки.

Развитие транспортной инфраструктуры привело к необходимости создания интегрированных пересадочных станций, которые обеспечивали бы наиболее быструю и компактную пересадку с одной городской транспортной линии на другую.

10.1.2. Классификация станций СТЮ

Городские вокзалы (станции) СТЮ классифицируются:

- по площади помещений и расчетной вместимости на внеклассовые (более 1000 м², более 100 пасс.); I класса (до 1000 м², 50—100 пасс.); II класса (до 500 м², 20—50 пасс.); III класса (до 200 м², до 20 пасс.);
- по занимаемой площади (территории) станции делят на малые, средние, большие и крупные;
- по расположению относительно путевой структуры станции делят на продольные, торцевые, торцово-боковые и П-образные (см. рис. 10.1).

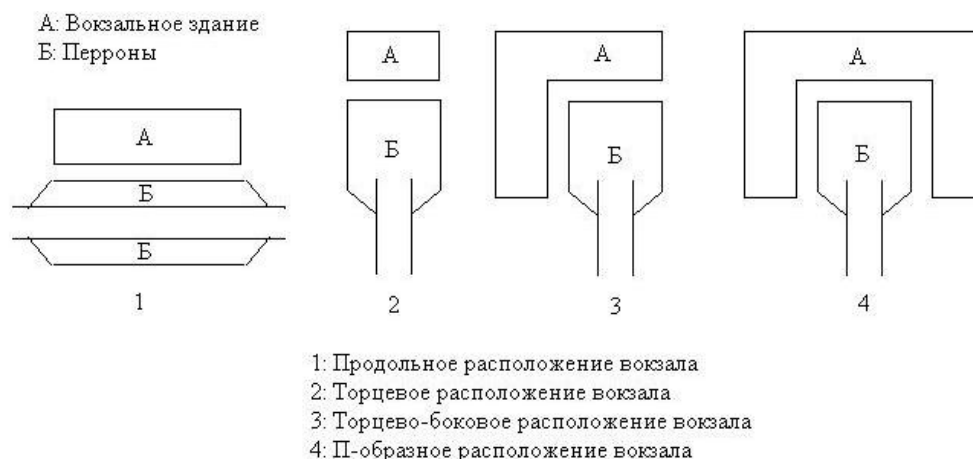


Рис. 10.1. Расположение вокзалов СТЮ относительно путей

Расположение вокзала (станции) относительно путей имеет важное значение для организации пассажиропотоков.

Пассажирские станции СТЮ из-за своей компактности и «второго уровня» размещения имеют разнообразные варианты исполнения и классифицируются:

- по количеству путей, приходящих на станцию (один, два или более);
- по расположению пути относительно здания станции (путь размещен внутри станции или примыкает к ней снаружи здания);
- по количеству уровней (одно-, двух- или многоуровневые);
- по расположению на трассе (линейные, конечно–разворотные или поворотные)
- по системе организации движения (челночная, кольцевая, промежуточная).

Конструктивные особенности, вызывающие такое разнообразие, заключаются в том, что станции могут располагаться как на уровне земли, так и на определенной высоте (5—20 м и выше); могут располагаться отдельно, примыкать или входить в конструкцию торгового, промышленного, развлекательного или жилого многофункционального комплекса; могут совмещать несколько пересадочных линий на разной высоте и могут комбинироваться между собой с любой классификационной группой.

В городских условиях, если позволяют условия, иногда целесообразно встраивать промежуточные станции в существующие застройки или встраивать станции в реконструируемые здания.

Приемы, используемые архитекторами при создании внешнего образа станции, позволяют сохранять концепции сложившихся исторических архитектурных ансамблей и существующий стиль городских улиц. Станции могут быть как незаметными на фоне застройки, так и яркими, стилизованными, привлекающими ультрасовременной архитектурой.

Для северных районов страны, в том числе в г. Ханты-Мансийске, где большая часть года является пасмурной и холодной, в зданиях станций СТЮ желательно использовать зимние сады и небольшие искусственные водоемы, фонтаны. При проектировании в помещения станций должно закладываться много света, для создания иллюзии летних дней и хорошего настроения.

На схеме классификации (рис. 10.2.1—10.2.3) показаны различные виды станций.

Применение в проекте набора определенных типов станций проводится из условий экономической целесообразности, величины пассажиропотока, общей схемы планируемой сети СТЮ на этом участке местности с дальнейшей перспективой его развития, привязкой проекта к существующей транспортной и городской инфраструктуре.

На рис. 10.3—10.20 показаны варианты исполнения различных типов станций СТЮ для организации различных маршрутов движения:

- разворотная станция с примыканием двухпутной двухрельсовой трассы СТЮ и вынесенной шахтой пассажирского лифта (рис. 10.3 и 10.4);
- разворотная станция с примыканием двухпутной двухрельсовой трассы СТЮ и центральной шахтой пассажирского лифта (рис. 10.5 и 10.6);
- двухуровневая станция пересадок, у которой сверху — двухпутная бирельсовая городская трасса СТЮ проходит с примыканием к станции, а внизу — двухпутная бирельсовая междугородная высокоскоростная трасса СТЮ проходит внутри здания станции (рис. 10.7 и 10.8);
- разворотная станция моноСТЮ с примыканием двухпутной трассы моноСТЮ и центральной шахтой пассажирского лифта (рис. 10.9 и 10.10);
- разворотная станция моноСТЮ с прохождением двухпутной трассы бирельсового СТЮ внутри здания и центральной шахтой пассажирского лифта (рис. 10.11);

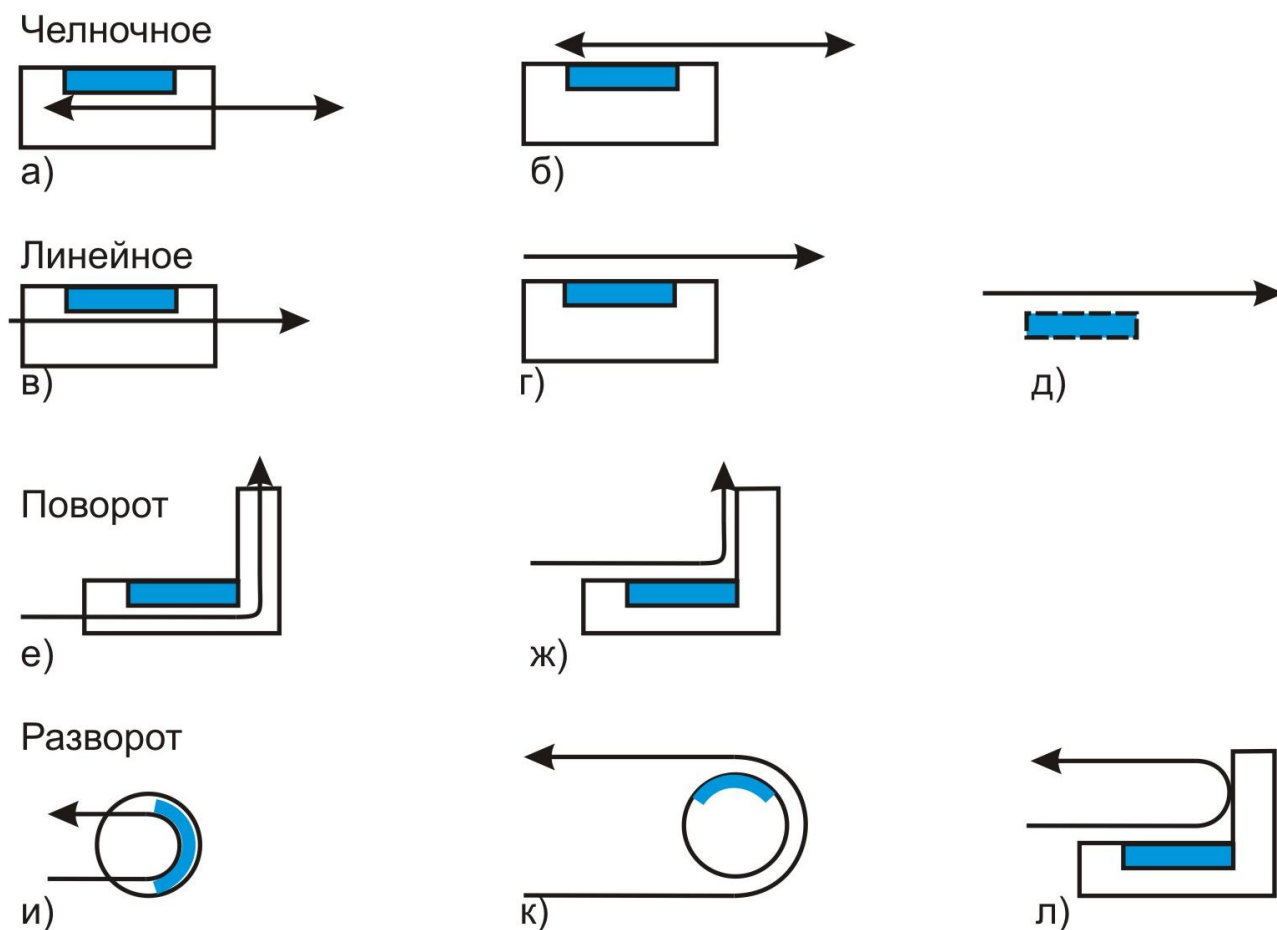


Рис. 10.2.1. Схема классификации основных станций СТЮ (начало)

- а) конечная станция однопутного СТЮ с челночным движением юнибусов (путь заходит в здание станции);
- б) конечная станция однопутного СТЮ с челночным движением юнибуса (путь примыкает к зданию станции);
- в) линейная однопутная станция (путь проходит в здании станции);
- г) линейная станция однопутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
- д) линейная станция однопутного СТЮ (станция находится на земле; посадка пассажиров осуществляется при помощи специального подъемника на строго позиционированной для юнибуса остановке);
- е) поворотная станция однопутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
- ж) поворотная станция однопутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
- и) разворотная станция однопутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
- к) разворотная станция однопутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
- л) разворотная станция однопутного СТЮ (разворотный круг примыкает к зданию станции).

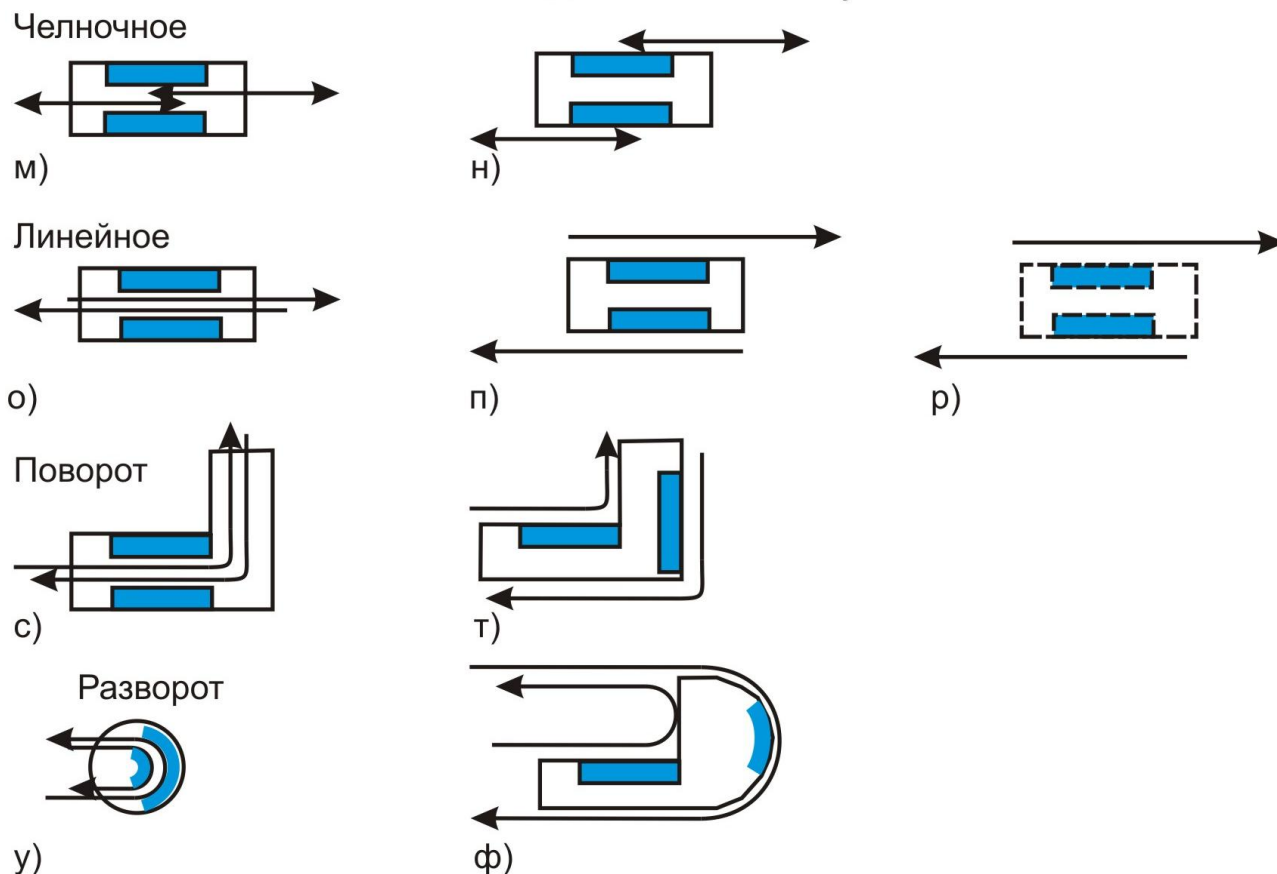
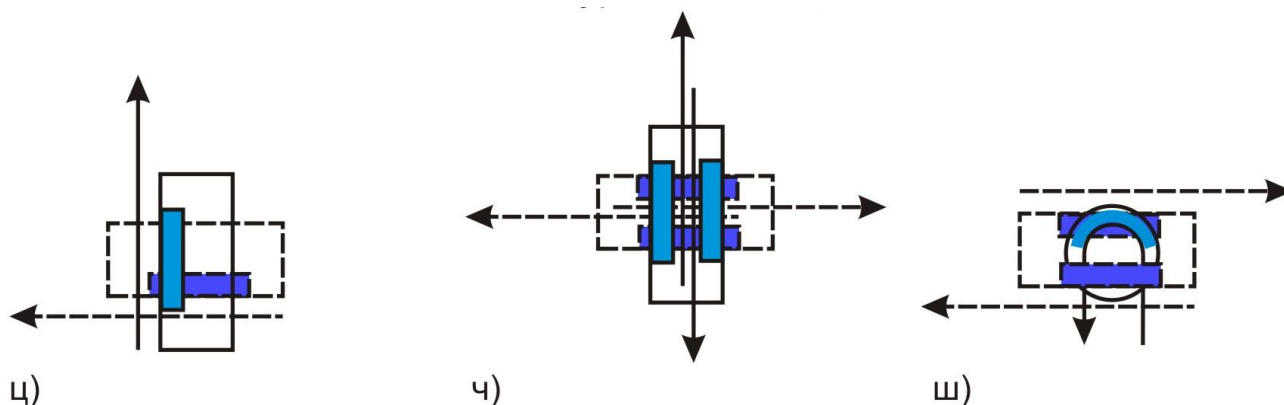


Рис. 10.2.2. Схема классификации основных станций СТЮ (продолжение)

- м) конечная станция двухпутного СТЮ с челночным движением юнибуса (путь проходит в здании станции);
- н) конечная станция двухпутного СТЮ с челночным движением юнибуса (путь примыкает к зданию станции);
- о) линейная станция двухпутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
- п) линейная станция двухпутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
- р) линейная станция двухпутного СТЮ (станция находится на земле; посадка пассажиров осуществляется при помощи специального подъемника на строго позиционированной для юнибуса остановке);
- с) поворотная станция двухпутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
- т) поворотная станция двухпутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
- у) разворотная станция двухпутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
- ф) разворотная станция двухпутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);



Условные обозначения:

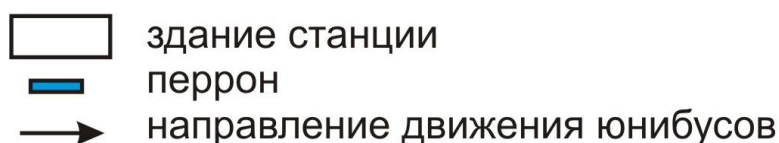


Рис. 10.2.3. Схема классификации основных станций СТЮ (окончание)

ц) двухуровневая станция пересечения однопутного СТЮ (путь примыкает к зданию станции);
ч) двухуровневая станция пересечения двухпутного СТЮ (путь проходит в здании станции);
ш) смешанная станция двухуровневого СТЮ.

- промежуточная остановка однопутного бирельсового СТЮ. Остановки располагают в местах сезонного отдыха горожан (парковые зоны, городские пляжи и т.д.). Круглогодично остановки могут не использоваться (рис. 10.12);
- станция для остановок «по требованию». Устанавливается по ходу основной линии в местах с невысоким пассажиропотоком. Станцией являются два подъемника, установленных в небольших кафе или магазине, с которых происходит посадка (высадка) пассажиров в юнибусы (рис. 10.13);
- линейная станция бирельсового двухпутного СТЮ (рис. 10.14);
- конечная разворотная станция бирельсового двухпутного СТЮ. Путь проходит внутри здания станции. На крыше здания расположена «зеленая» зона (может быть бассейн, зимний сад, ледовый каток с искусственным покрытием и т.д.) (рис. 10.15 и 10.16);
- конечная разворотная станция бирельсового СТЮ (рис. 10.17—10.20).

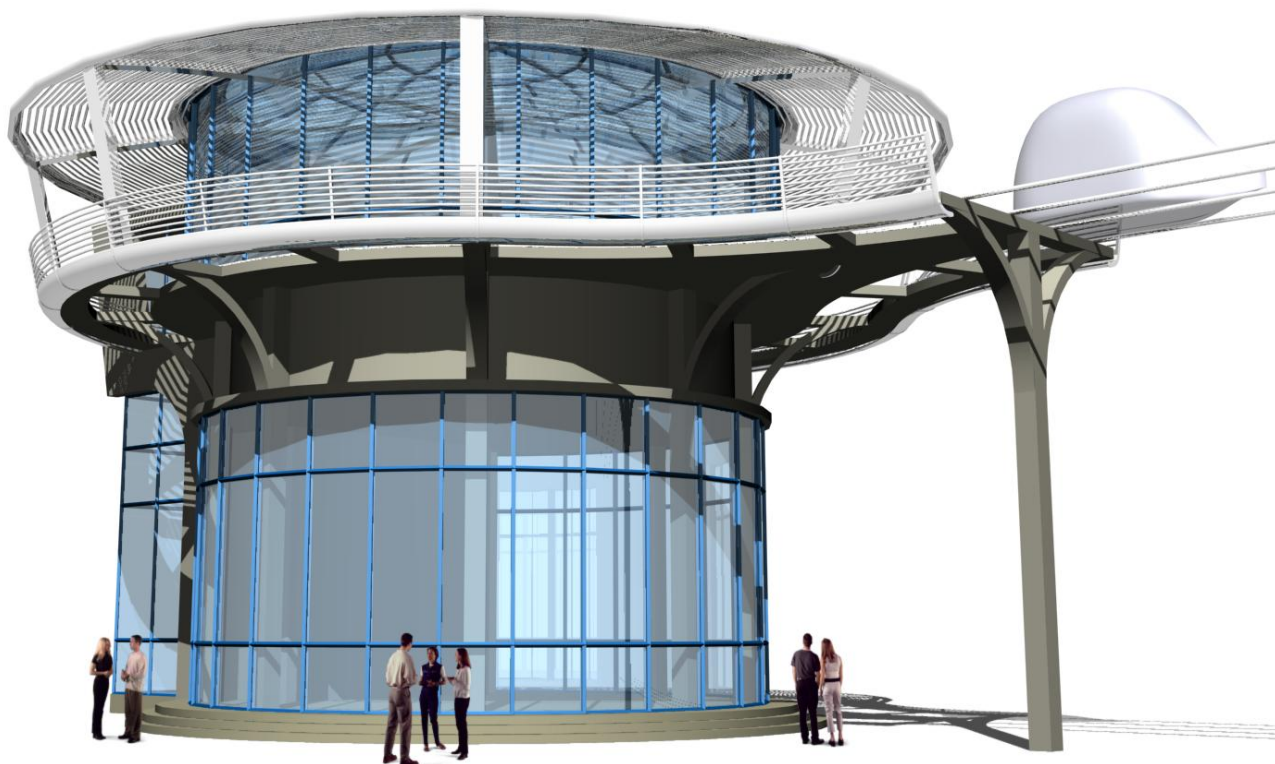


Рис. 10.3. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ (вид сбоку)

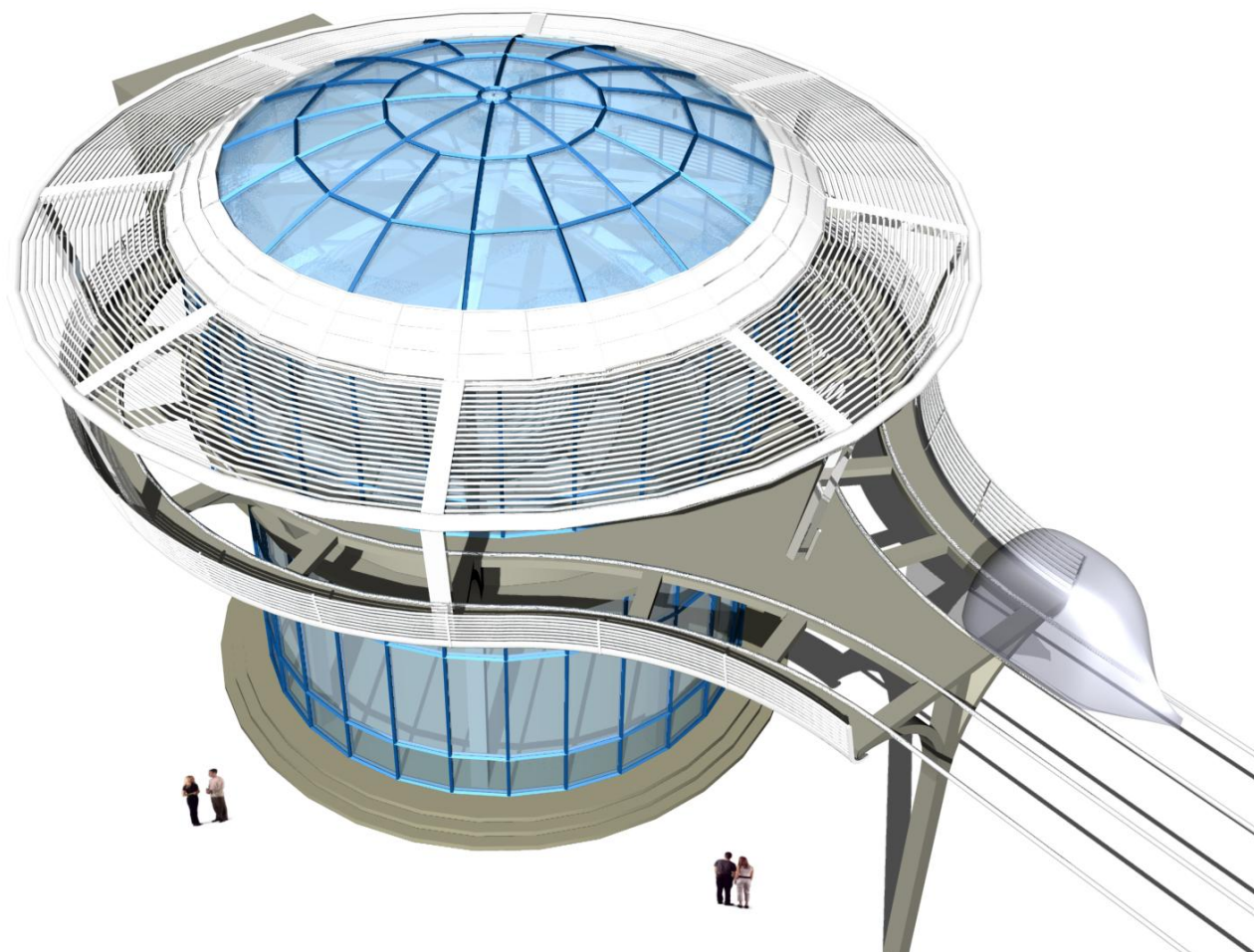


Рис. 10.4. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ (вид сверху)

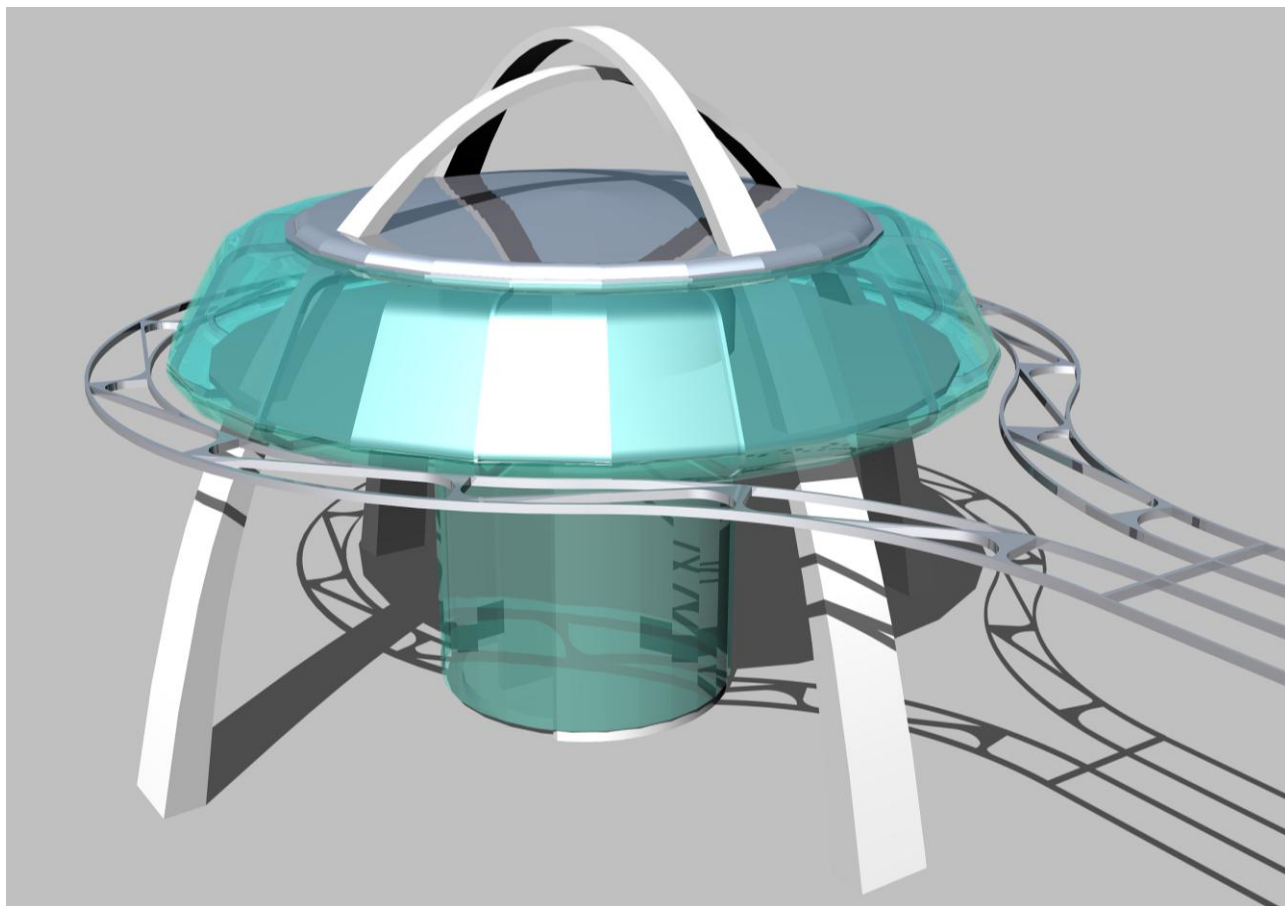


Рис. 10.5. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ (вид сбоку)

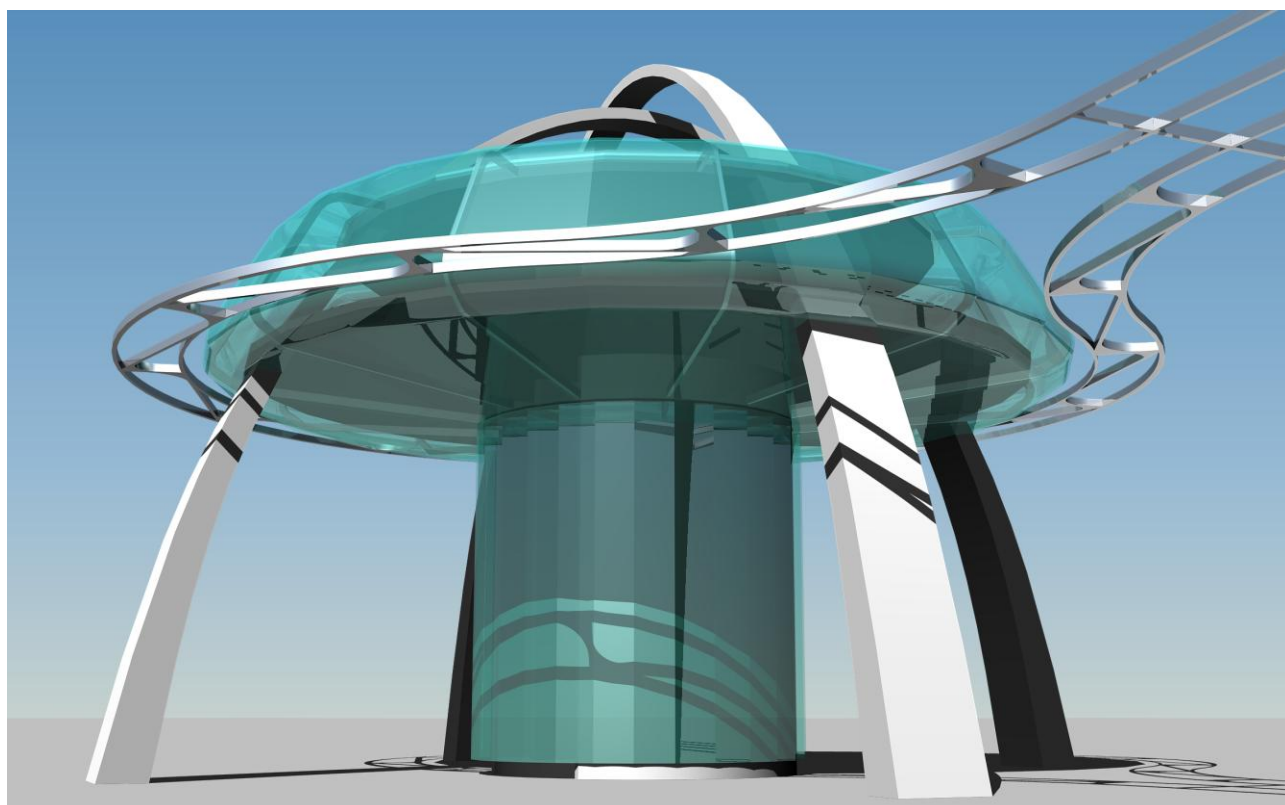


Рис. 10.6. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ (вид снизу)

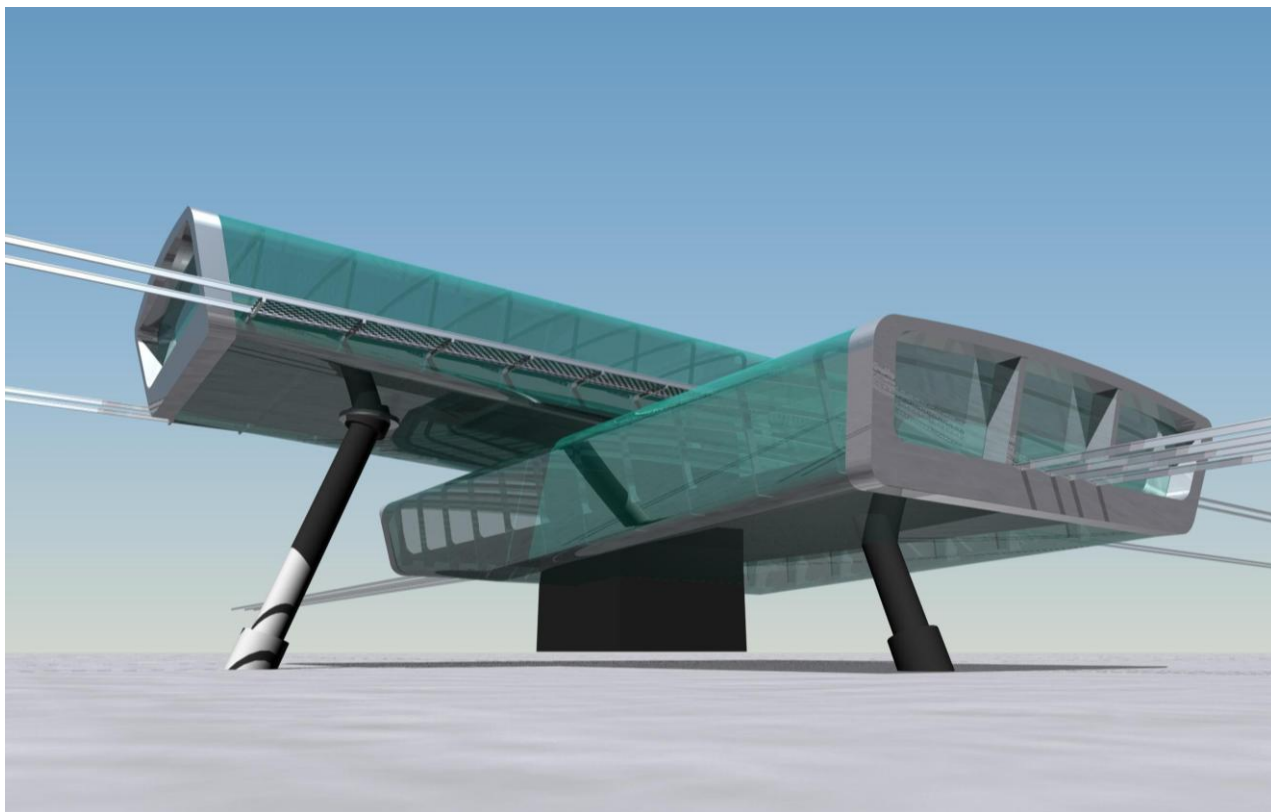


Рис. 10.7. Двухуровневая станция двух пересекающихся трасс бирельсового СТЮ (вид сбоку)
Верхний путь проходит с внешним примыканием к станции. Нижний путь проходит внутри станции

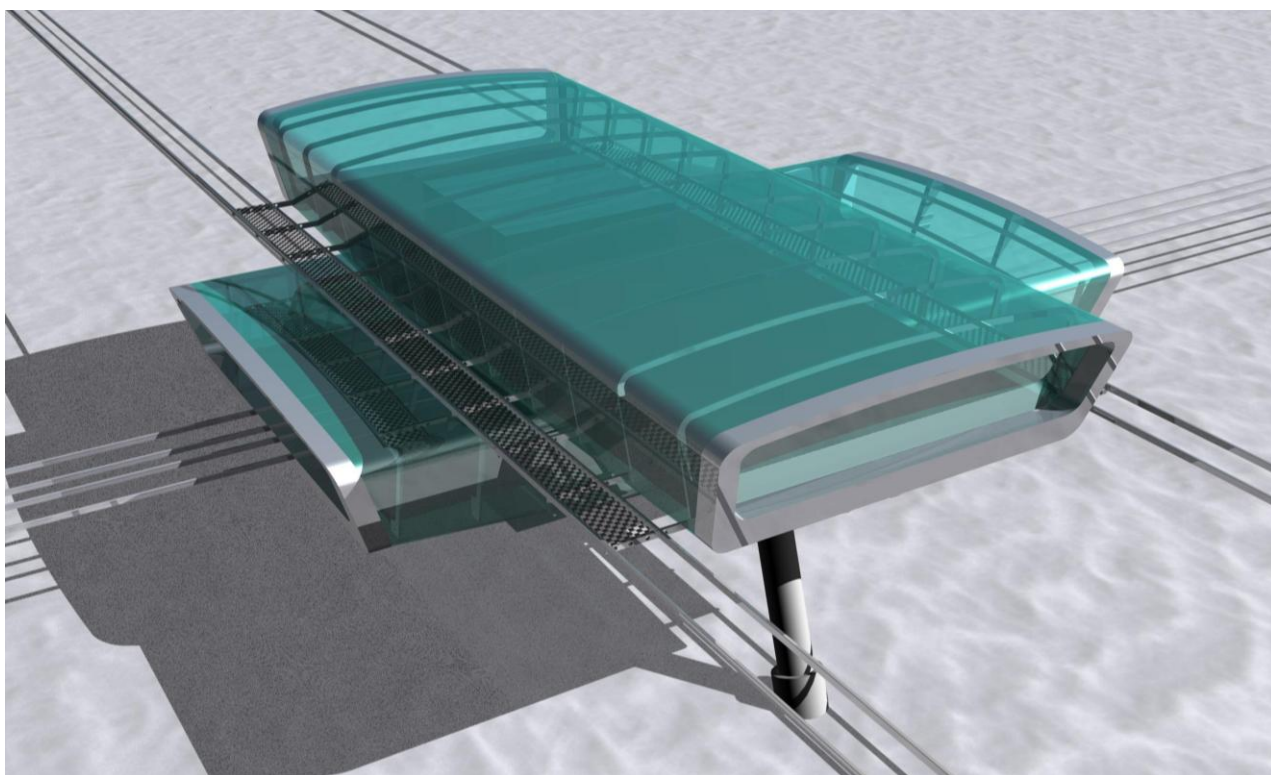


Рис. 10.8. Двухуровневая станция двух пересекающихся трасс бирельсового СТЮ (вид сверху)
Сверху путь проходит с внешним примыканием к станции. Снизу путь проходит внутри станции

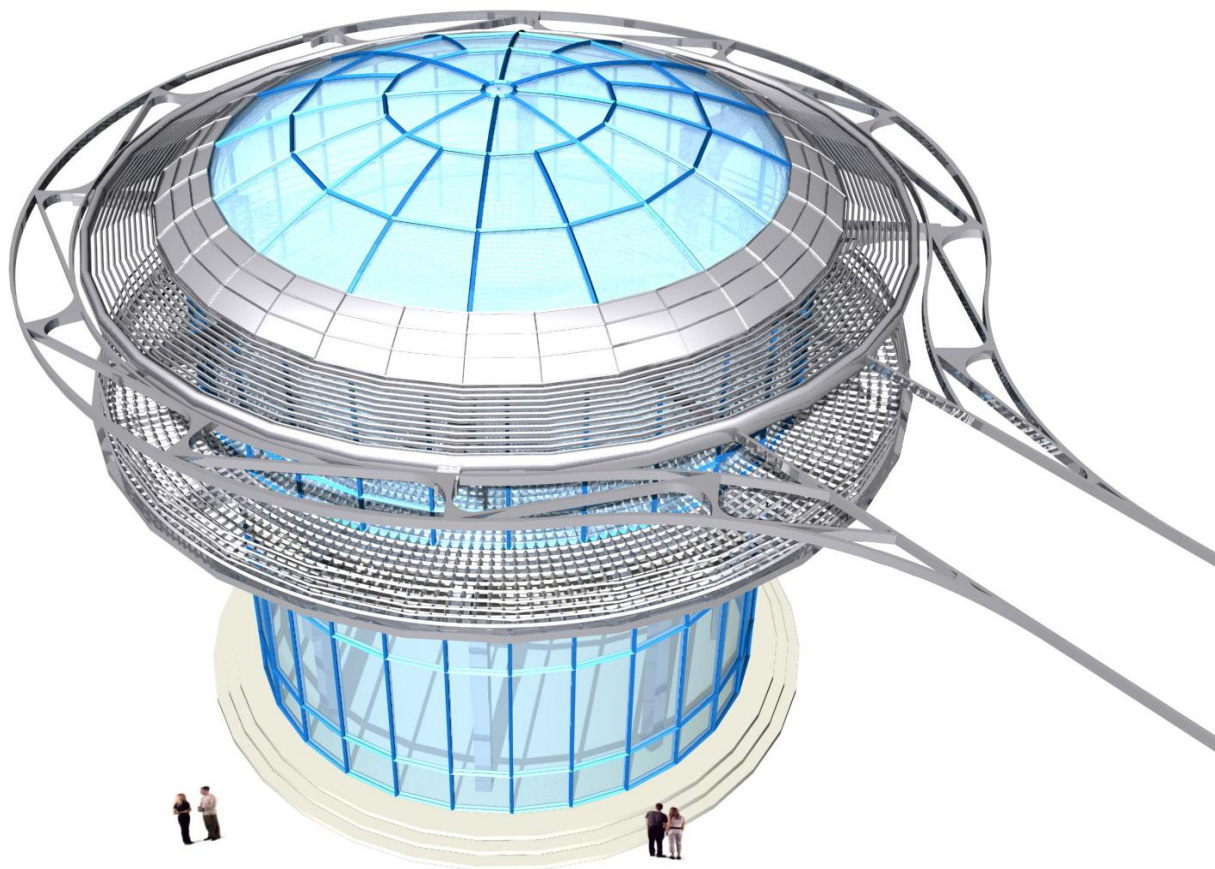


Рис. 10.9. Разворотная станция двухпутного моноСТЮ (вид сверху)



Рис. 10.10. Разворотная станция двухпутного моноСТЮ (вид сбоку)

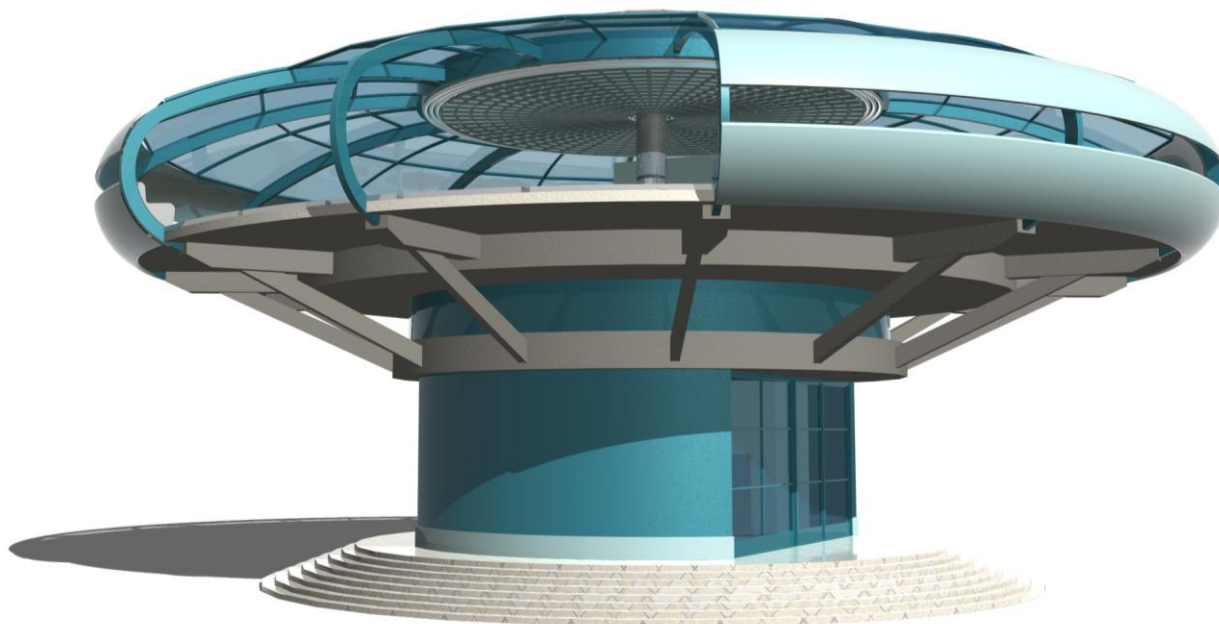


Рис. 10.11. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ с заездом юнибуса в здание станции (вид сбоку)



Рис. 10.12. Промежуточная остановка однопутного бирельсового СТЮ (вид сбоку)

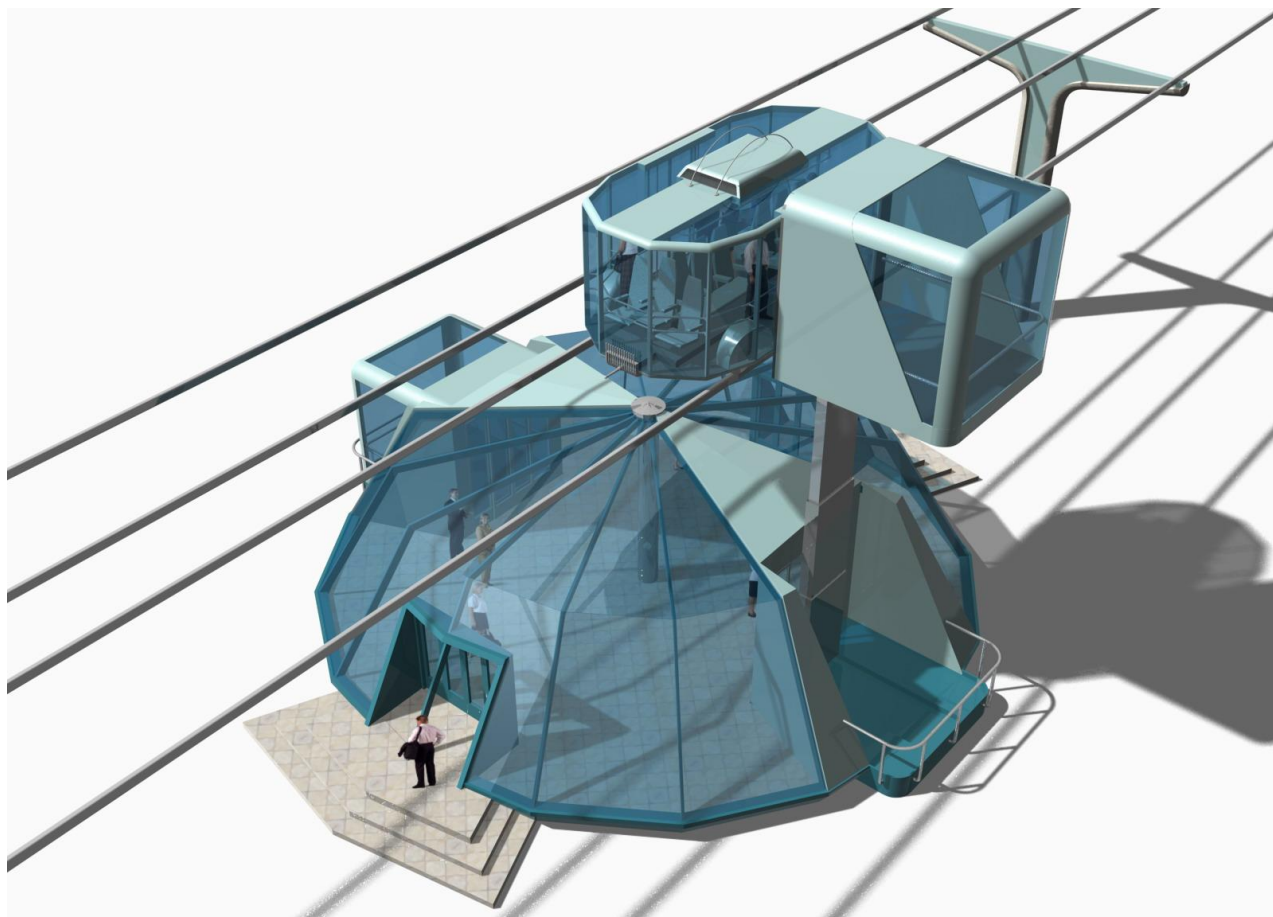


Рис. 10.13. Станция двухпутной трассы бирельсового СТЮ, размещенная на «первом уровне». Посадка—высадка пассажиров осуществляется при помощи подъемников

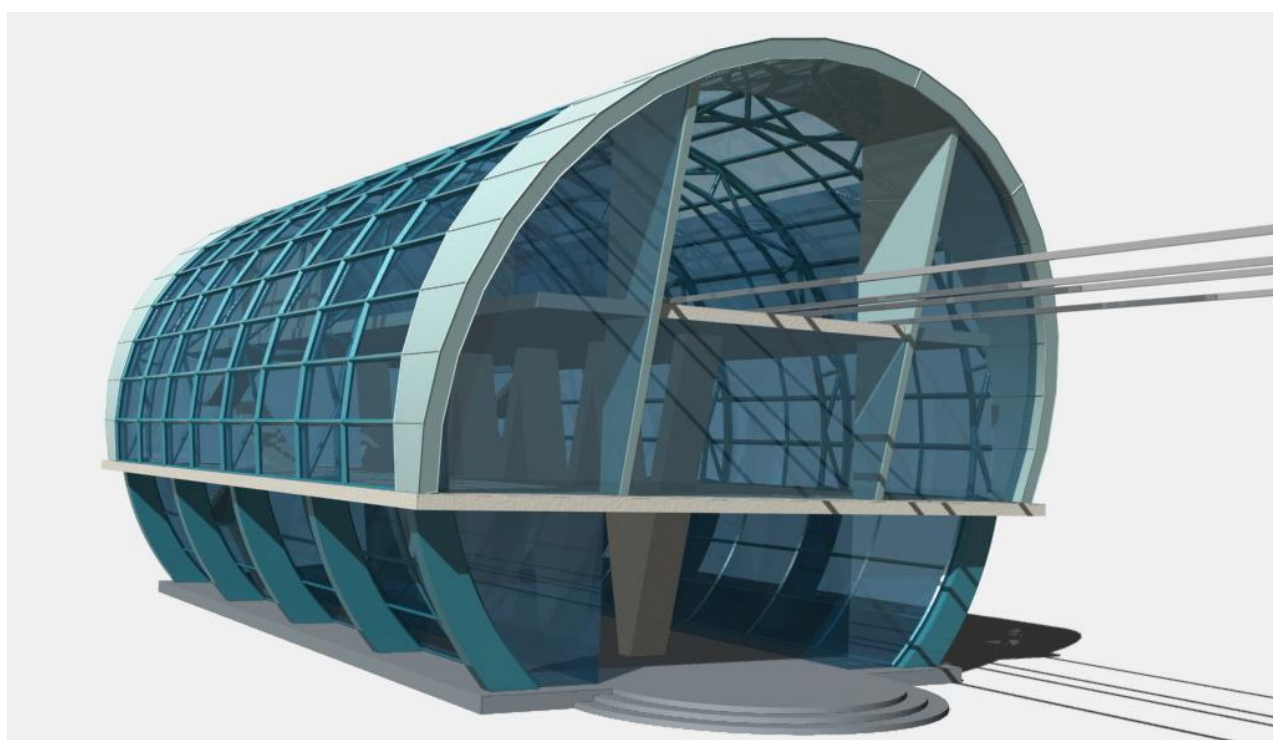


Рис. 10.14. Промежуточная станция двухпутного бирельсового СТЮ



Рис. 10.15. Станция бирельсового СТЮ с искусственным садом на крыше (вид с поверхности земли)



Рис. 10.16. Станция бирельсового СТЮ с искусственным садом на крыше (вид сверху)

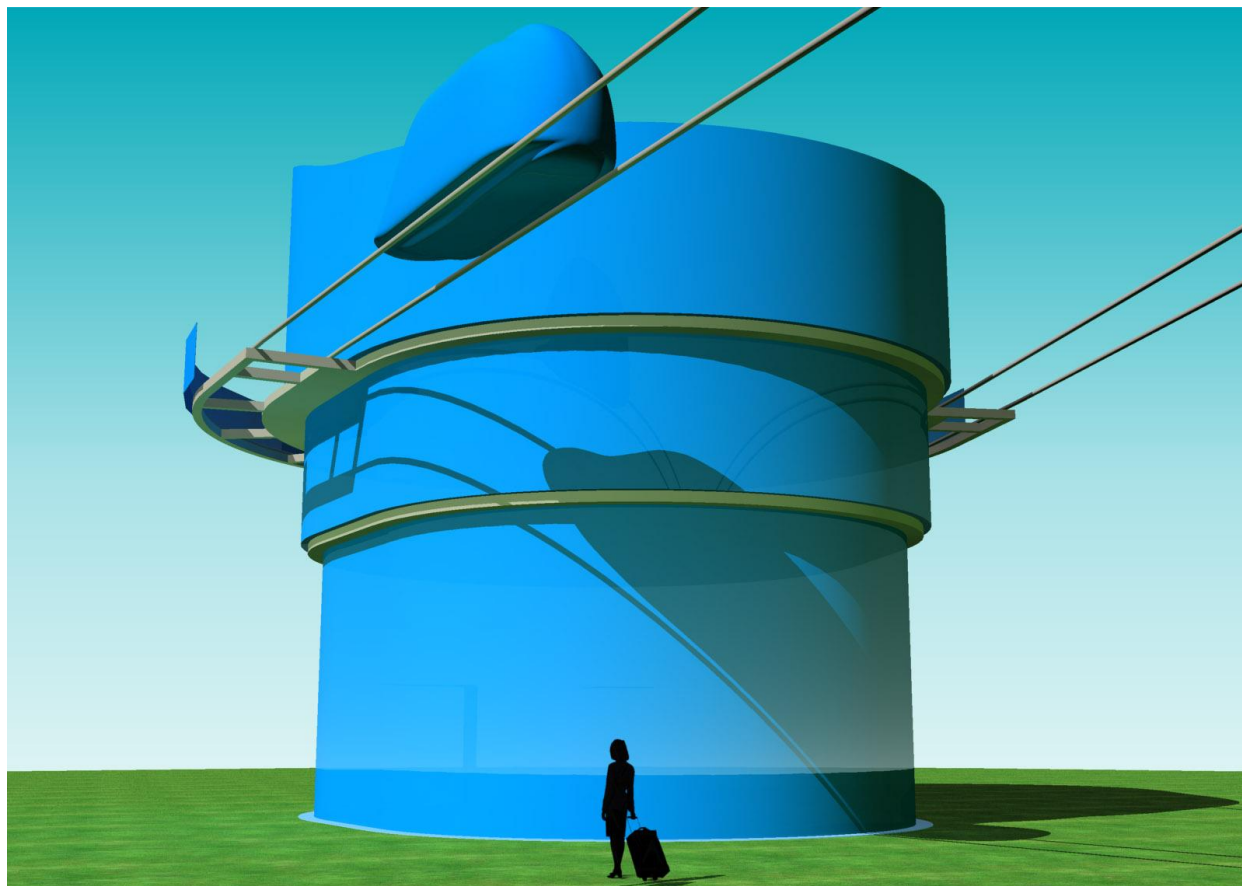


Рис. 10.17. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ

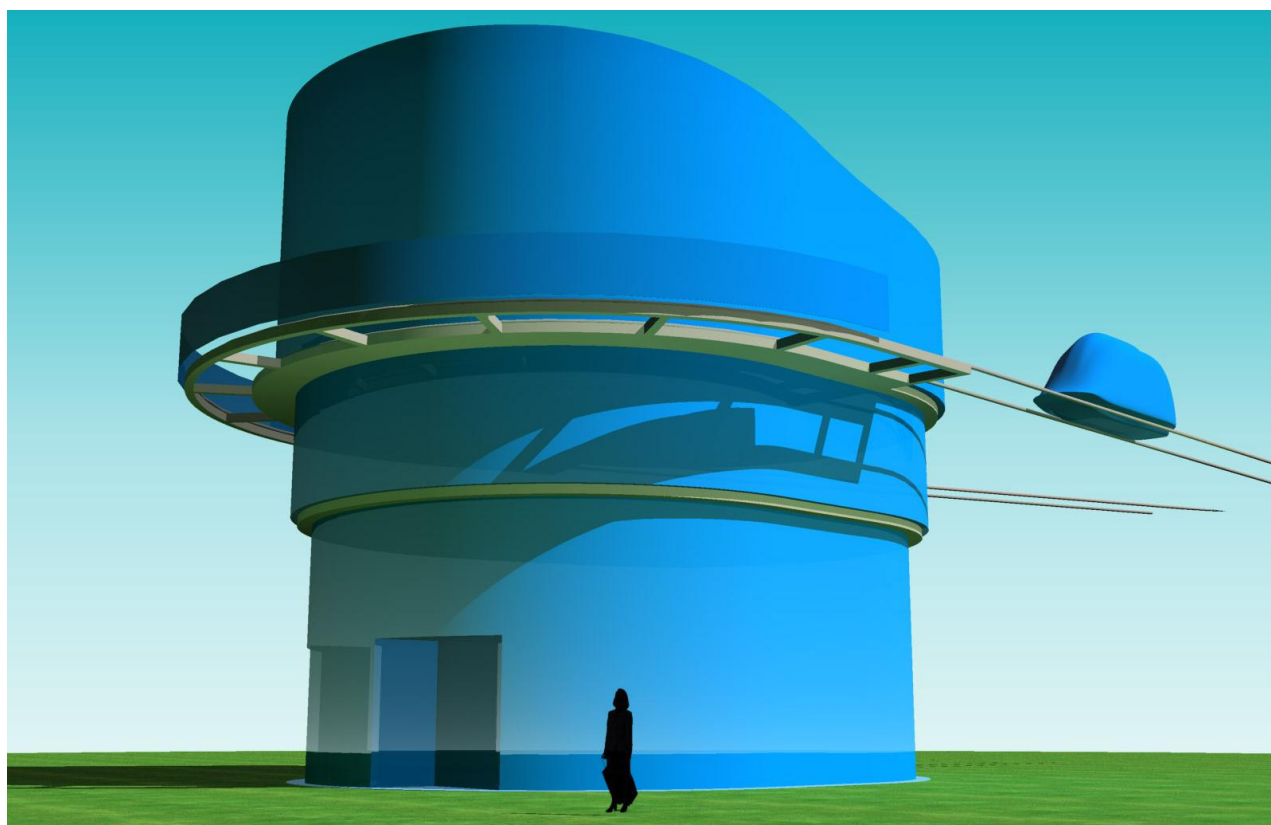


Рис. 10.18. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ



Рис. 10.19. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ с наружным несущим каркасом

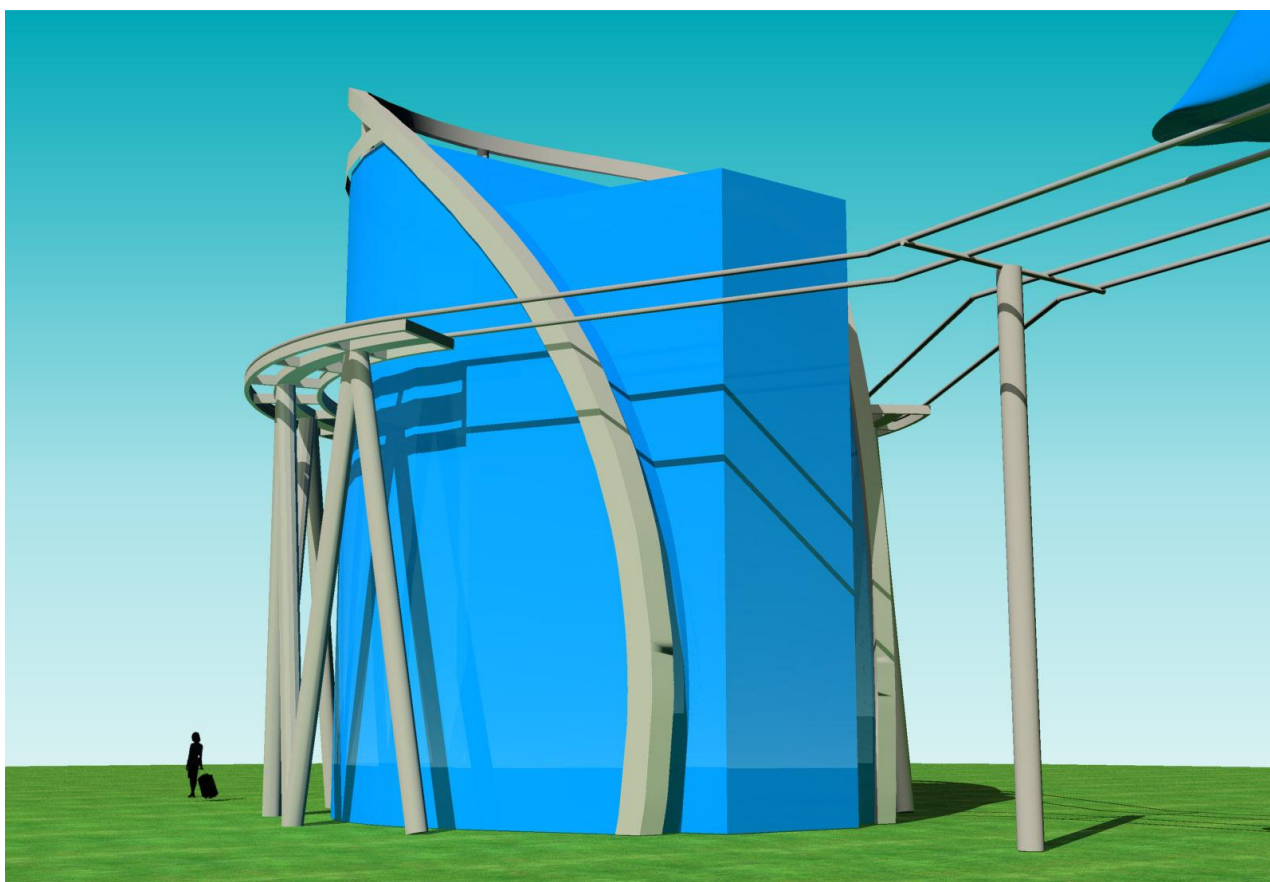


Рис. 10.20. Разворотная станция двухпутного бирельсового СТЮ с наружным несущим каркасом

10.1.3. Стандарты станций и их специального оборудования

К основным стандартам станций и станционного оборудования относятся:

- колея пути; размеры перрона; коридоры прохождения трассы в застройках и т.д., объединенные одним стандартом СТЮ — «Габариты и приближения»;
- стрелочные переводы;
- разворотные круги.

Настоящий стандарт распространяется на габариты:

- приближения строений и подвижного состава общей сети СТЮ;
- приближения строений для путей колеи 500, 1000, 1500, 2000 и 2500 мм, по которым обращается подвижной состав;
- подвижного состава, предназначенного для эксплуатации по дорогам СТЮ колеи 500, 1000, 1500, 2000 и 2500 мм.

Указанные габариты должны применяться для дорог СТЮ, скорости движения на которых не превышают 500 км/ч.

Установленные настоящим стандартом габариты следует применять при:

- проектировании и строительстве новых дорог СТЮ, внешних и внутренних подъездных путей промышленных и транспортных предприятий, сооружений и устройств на них;
- проектировании, изготовлении, модернизации и ремонте подвижного состава.

Выдержки из стандарта показаны на рис. 10.21—10.26.

Настоящий стандарт устанавливает:

- габариты приближения строений — предельные поперечные (перпендикулярные оси пути) очертания, внутрь которых помимо подвижного состава не должны заходить никакие части сооружений и устройств, а также лежащие около пути материалы, запасные части и оборудование;
- габариты подвижного состава — поперечные (перпендикулярные оси пути) очертания, в которых, не выходя наружу, должен помещаться установленный на прямом горизонтальном пути (при наиболее неблагоприятном положении в колее и отсутствии боковых наклонов на

рессорах и динамических колебаний) как в порожнем, так и в нагруженном состоянии не только новый подвижной состав, но и подвижной состав, имеющий максимально нормируемые износы;

Строительные и проектные очертания должны определяться для всех характерных сечений проектируемого подвижного состава.

Стрелочный перевод — это устройство, установленное в пути рельсового, а в общем случае и других видов направленного транспорта, служащее для разветвления путей.

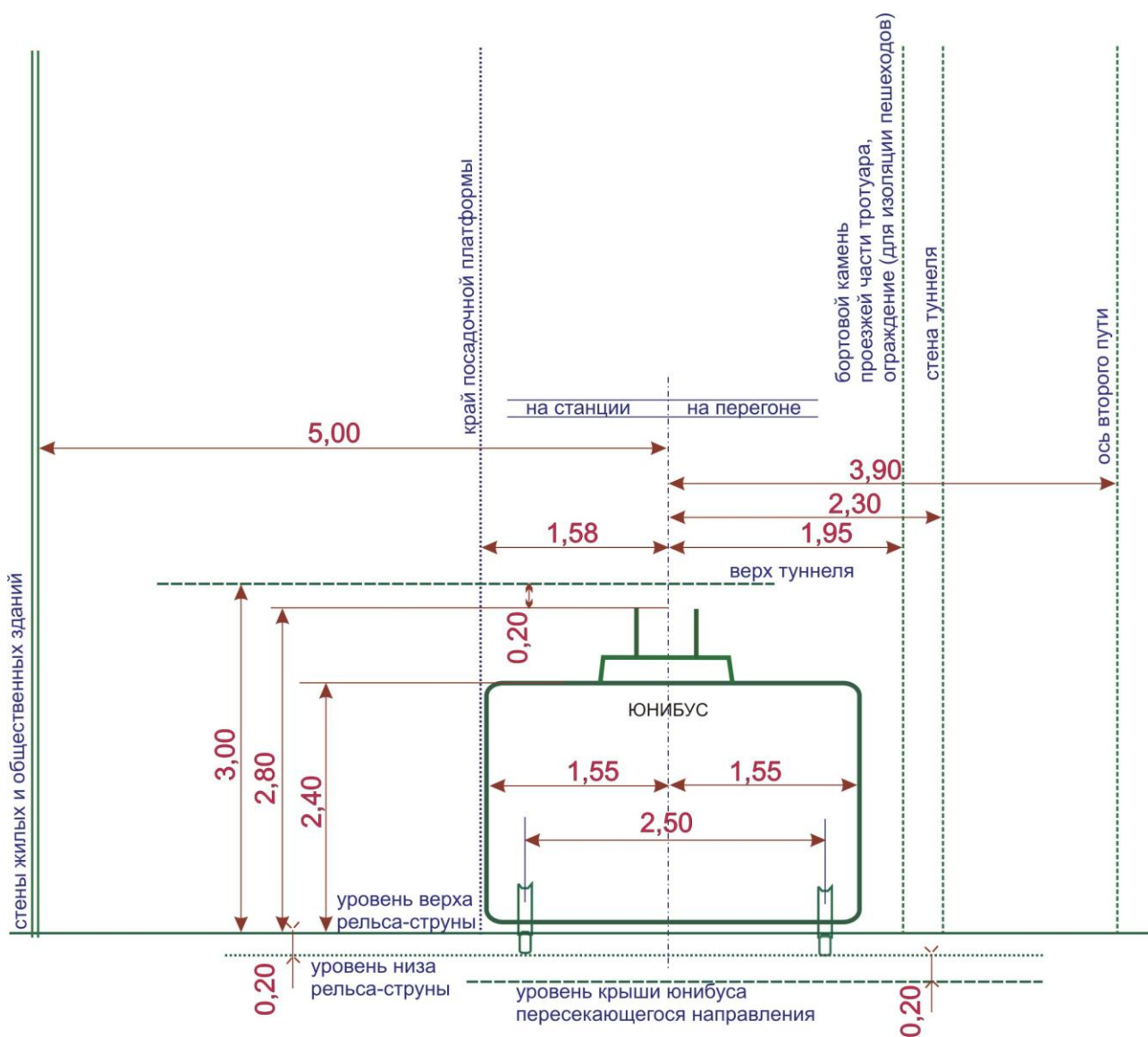


Рис. 10.21. Габариты и линии приближения городского сверхтяжелого бирельсового СТЮ колеи 2,5 м

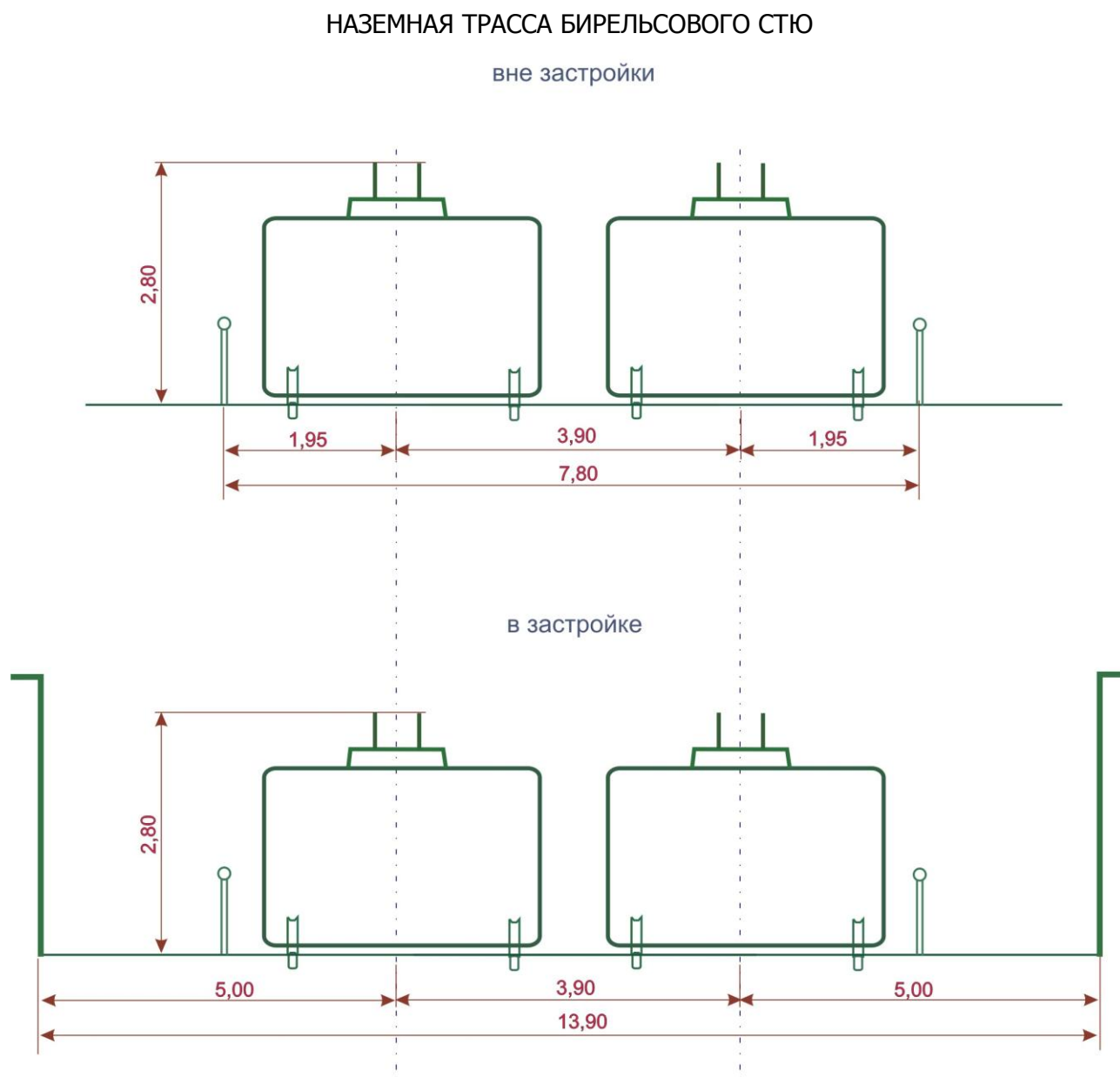
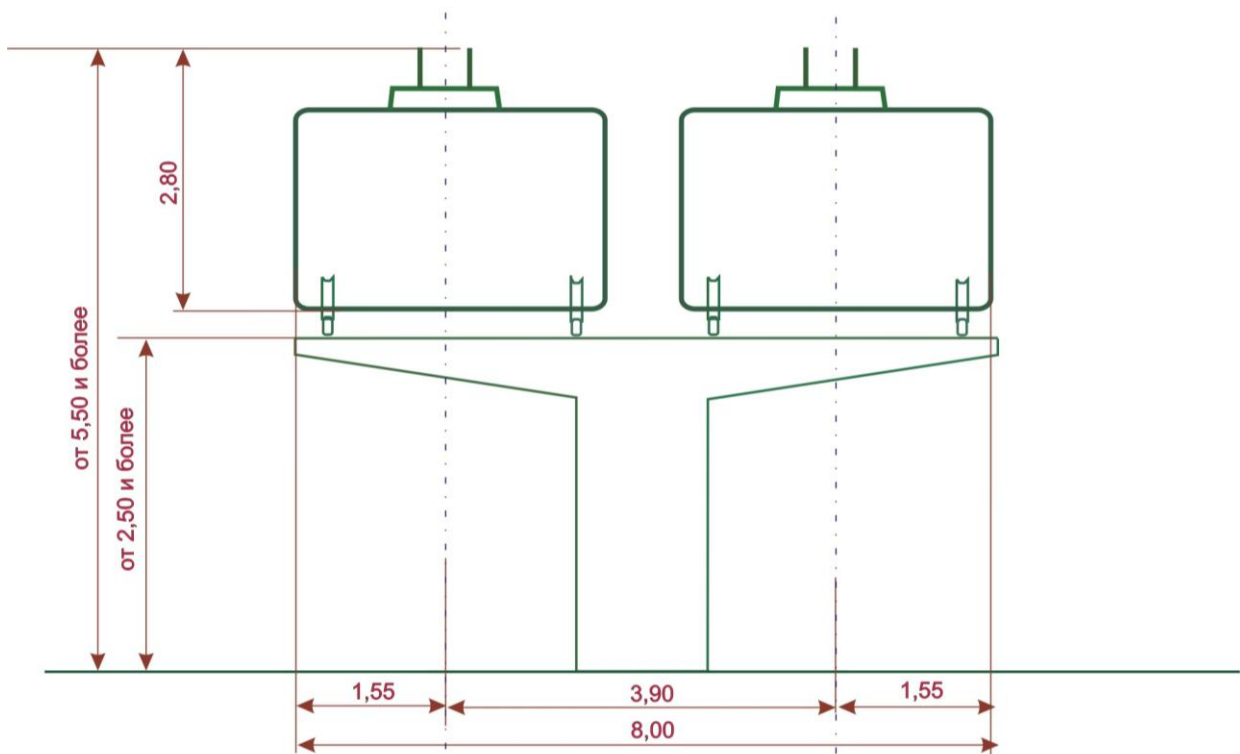


Рис. 10.22. Коридоры двухпутного сверхтяжелого городского бирельсового СТЮ колеей 2,5 м на перегоне (наземная трасса)



НАДЗЕМНАЯ ТРАССА БИРЕЛЬСОВОГО СТЮ

вне застройки



в застройке

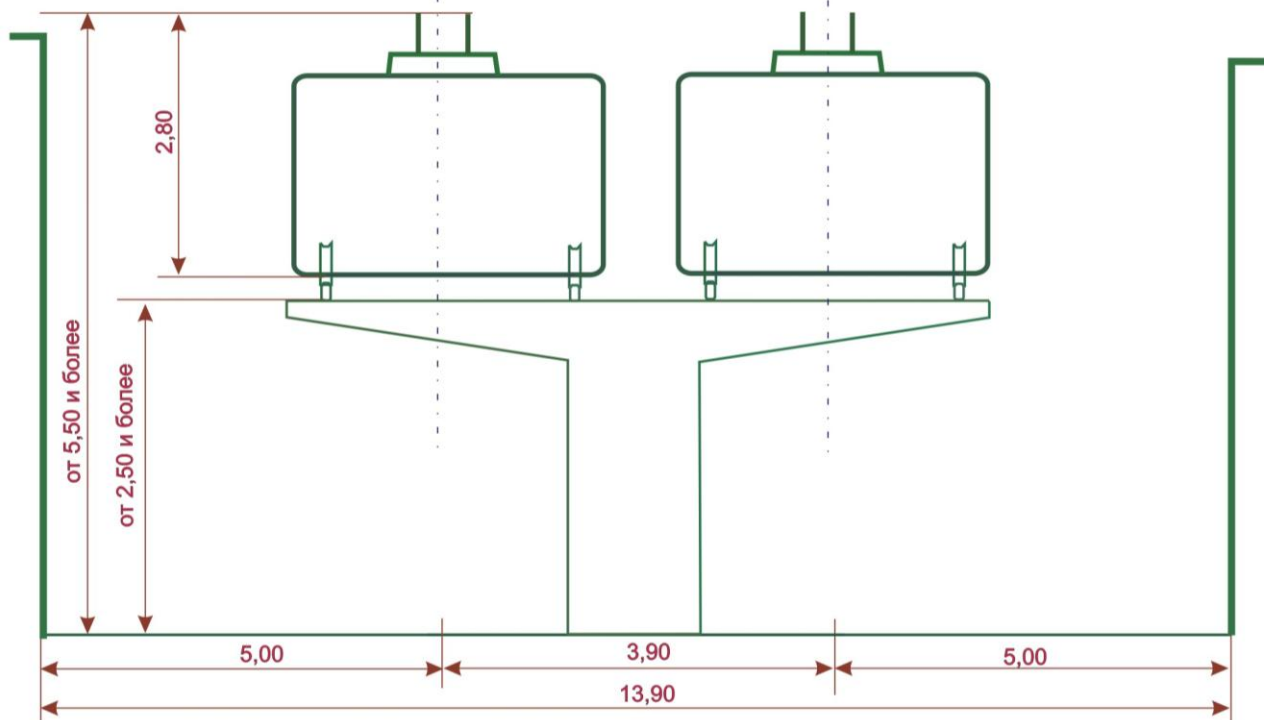


Рис. 10.23. Коридоры двухпутного сверхтяжелого городского бирельсового СТЮ колеи 2,5 м на перегоне (надземная трасса)

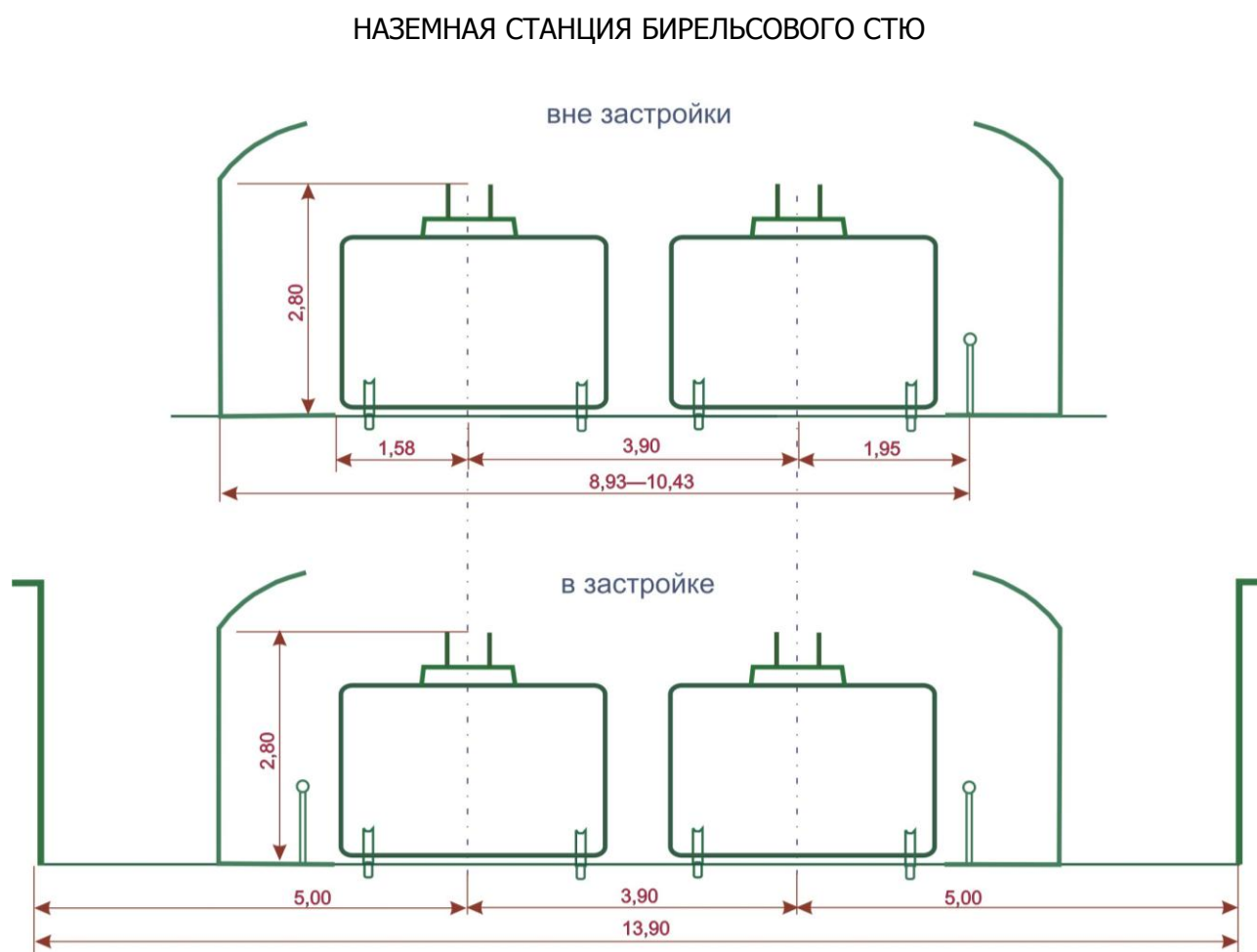


Рис. 10.24. Коридоры станций двухпутного сверхтяжелого городского бирельсового СТЮ колеи 2,5 м на перегоне (наземная трасса)

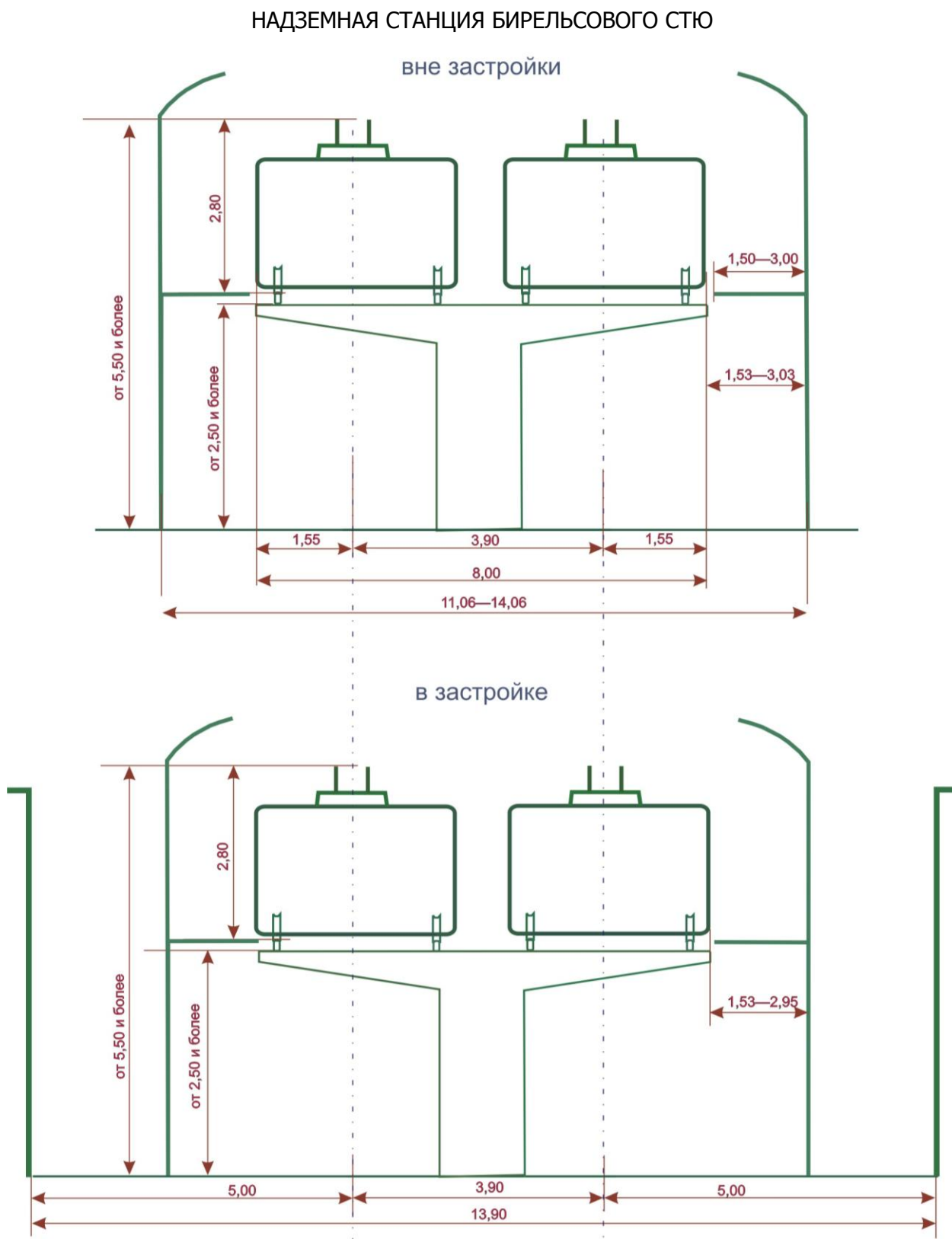
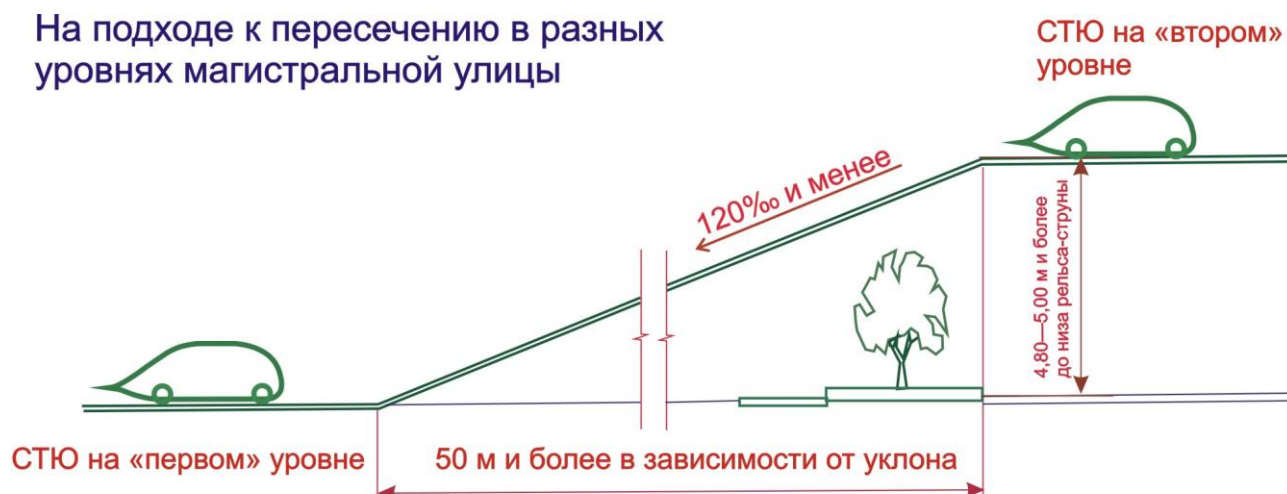


Рис. 10.25. Коридоры станций двухпутного сверхтяжелого городского бирельсового СТЮ колеи 2,5 м на перегоне (надземная трасса)



Взаимное пересечение трасс СТЮ (на «первом» и «втором» уровнях)

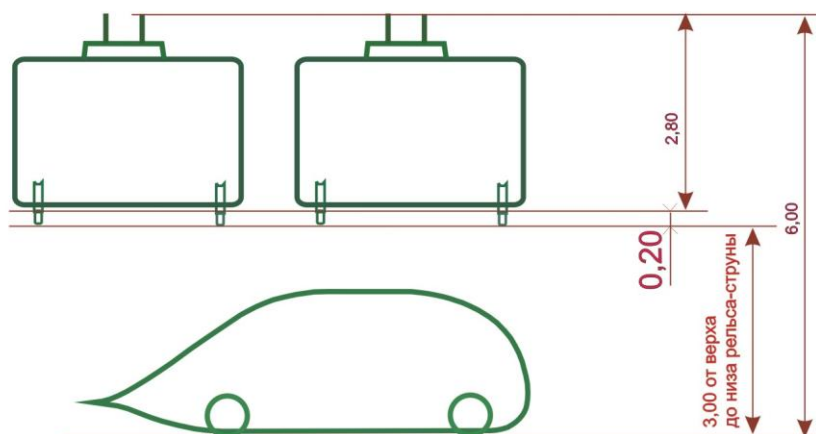


Рис. 10.26. Габариты трассы сверхтяжелого бирельсового СТЮ колеи 2,5 м на пересечении

В практике традиционного рельсового транспорта в составе стрелочного перевода принято выделять следующие части: стрелка, соединительные участки пути (переводные кривые), крестовины. Стрелкой называется непосредственно то устройство, в котором происходит управляемое разветвление одной рельсовой колеи на две (или, реже, на большее количество колеи).

Конструктивно различают стрелки с остряками (перьями в терминологии трамвая), также называемые «французскими» — наиболее распространенный вид стрелок, а также конструкции, в которых происходит совмещение торцов подвижных



рельсов соединяемых колеи при перемещении их в горизонтальной плоскости. Известны также довольно мало распространенные специальные конструкции, в которых колея одного из направлений начинается в виде клина, накладываемого механизмом на головки рельсов другого направления (благодаря чему такую стрелку теоретически возможно ввести в имеющийся путь без разрыва его колеи, и движение по одному из направлений происходит также по практически неизменной рельсовой колее, зато по отклоненному направлению необходимо сильное ограничение скорости).

Крестовины — это элементы пути, предназначенные для пересечения рельсовых нитей под некоторым углом. Различают крестовины без подвижных частей, по которым движение подвижного состава возможно по любой из рельсовых колеи в любое время, и крестовины с подвижными элементами, которые должны переводиться одновременно со стрелками, и движение по которым возможно только по той колее, на которую переведена крестовина. Крестовины с подвижными элементами вместе с приводами в целом дорожке как в изготовлении, так и в эксплуатации, зато позволяют обходиться без контррельсов и без разрыва рельсовой колеи, который неизбежен в неподвижных крестовинах в тех местах, где траектория гребня колес пересекает рельсовую нить другого направления. За счет этого крестовины с подвижными элементами позволяют достигать гораздо большей плавности прохождения подвижного состава и уменьшать ударные нагрузки, а значит — и повышать допустимые скорости.

По конфигурации (см. рис. 10.27) различают: наиболее распространенные обыкновенные стрелочные переводы — такие, в которых один путь разветвляется на два; двойные стрелочные переводы — в которых тесно соседствуют две стрелки, и один путь разветвляется на три; перекрестные стрелочные переводы — расположенные в месте пересечения под углом двух путей, позволяющие подвижному составу проходить как по каждому из пересекающихся путей прямо, так и переходить с одного пути на другой (причем либо только между двумя направлениями, либо между всеми направлениями).

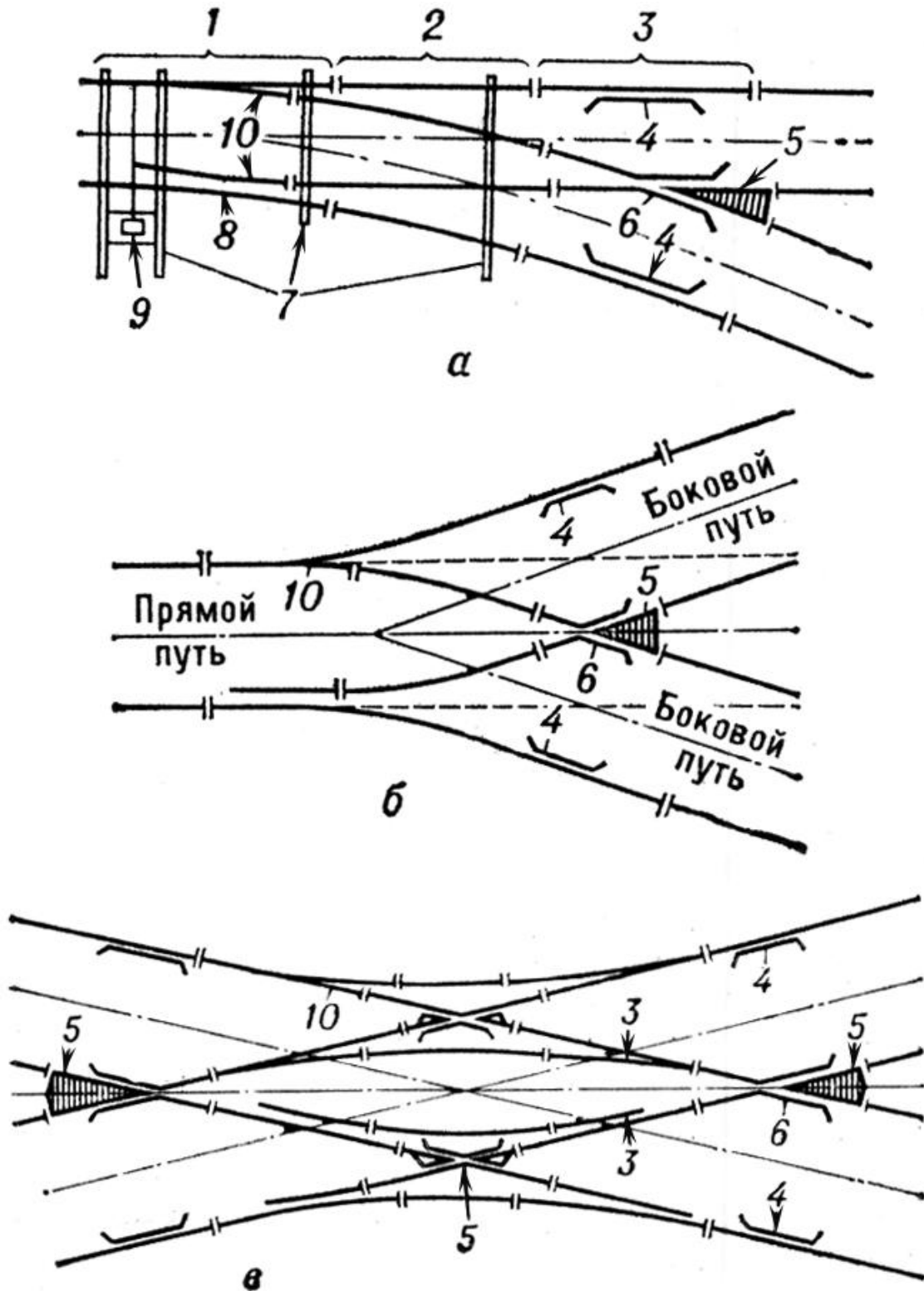


Рис. 10.27. Схемы существующих стрелочных переводов:

Различают стрелочные переводы обычные одиночные (вариант а), у которых одно из направлений на прямой (основной) путь, другое — на боковой; симметричные (вариант б) с отклонением путей в разные стороны под одинаковыми углами; двойные перекрестные (вариант в), заменяющие 2 одиночных, уложенных навстречу один другому, и обеспечивающие движение в 4 направлениях.

Обыкновенные стрелочные переводы, различают прямолинейные — у которых одно из направлений полностью прямолинейно, и криволинейные — в которых нет прямолинейных направлений. Симметричные стрелочные переводы — это такие, в которых оба направления отклоняются одинаковыми радиусами на одинаковый угол, за счет чего длина стрелочного перевода минимальна при заданном минимальном радиусе кривой, такие стрелочные переводы часто применяются в стесненных условиях. Все стрелочные переводы в пути железнодорожного типа (к ним можно отнести и СТЮ) в России и странах бывшего СССР принято характеризовать маркой крестовины, т.е. приблизительно тангенсом угла крестовины (впрочем, при малых углах — близкий к значению самого угла в радианах), того угла, с которым, как правило, расходятся пути, выходящие из стрелочного перевода.

Стрелочные переводы, являющиеся неотъемлемой частью рельсовой инфраструктуры, представляют также один из наиболее слабых компонентов пути. Они сложны, подвержены отклонениям геометрических параметров и повреждениям в эксплуатации, поскольку их конструкция включает движущиеся части и крестовину, на которые воздействуют высокие динамические нагрузки. Это удорожает их техническое обслуживание и ремонт, обуславливает высокие расходы на текущее содержание пути. С отказами стрелочных переводов, наиболее характерными из которых являются неправильное положение остряка и замыкание рельсовых цепей, связаны частые нарушения движения подвижного состава.

Острякам стрелочных переводов свойственен серьезный недостаток — короткий срок службы. В условиях интенсивного движения приходится заменять остряки каждые 3 месяца. Поскольку перо остряка тонкое, оно быстро изнашивается или повреждается под действием поперечных сил от колес подвижного состава.

Для стрелочных переводов нужны большие по протяженности участки дороги, что увеличивает площади, занимаемые вокзалом.

Для технического обслуживания рельсовых автомобилей, а также для выпуска на маршрут дополнительных юнибусов в часы «пик» и снятия их с маршрута движения за ненадобностью, необходимы стрелочные переводы.

Стрелочный перевод плоскопараллельного перемещения (см. рис. 10.28), разработанный ООО «СТЮ», лишен множества недостатков других типов стрелочных переводов и удачно вписывается в станционный комплекс СТЮ.

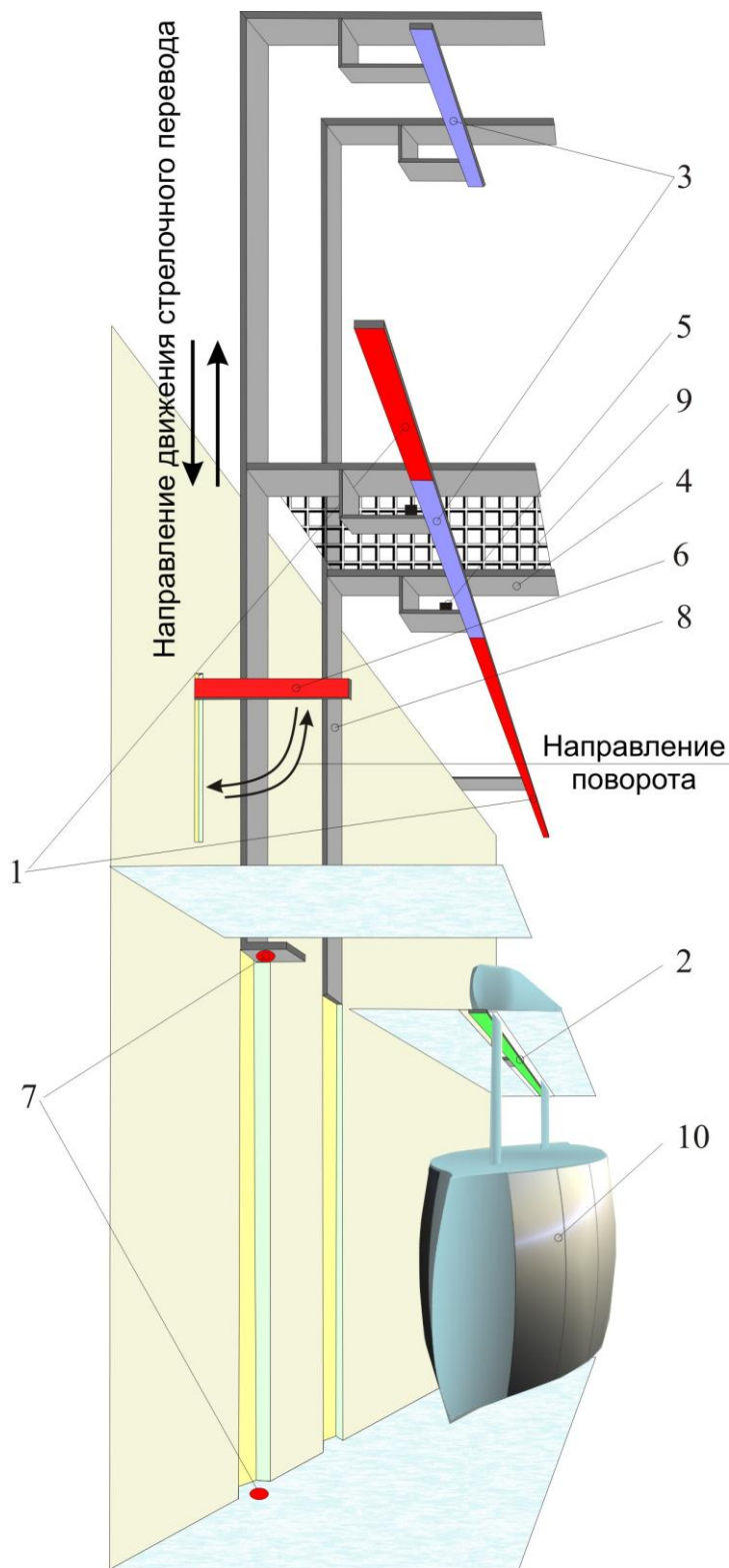


Рис. 10.28. Схема предлагаемого стрелочного перевода монорельсового СТЮ:

- 1 — главный путь; 2 — вспомогательный путь; 3 — отрезок рельса площадки стрелочного перевода;
- 4 — вертикальный стрелочный перевод; 5 — механические фиксаторы колес юнибуса;
- 6 — упор, предохраняющий съезд с главного пути во время работы стрелки; 7 — датчики фиксации положения стрелочного перевода; 8 — направляющие; 9 — защитная площадка; 10 — моно-юнибус

Рассмотрим работу плоскопараллельного стрелочного перевода.

При плоскопараллельном перемещении отрезок главного пути 3 по направляющим 8 при помощи гидравлического привода смещается вниз, для перевода юнибуса на вспомогательный путь 2, на который позиционируется при помощи датчиков 7 и механических ограничителей 5 моно-юнибус 10, предназначенный для вывода с главного пути 1. При этом, во избежание аварийных ситуаций, происходит строгая стыковка и фиксация отрезков пути в обоих положениях. После этого главный путь 1 занимает свое первоначальное положение, а моно-юнибус смещается на вспомогательный путь 2 для дальнейшей транспортировки в зону обслуживания. Для соблюдения безопасности крайние положения стрелочного перевода фиксируются, как при помощи электронных датчиков 7, так и механическими запорами. Во время работы стрелочного перевода главный путь перекрывается механическим ограничителем движения 6, включаются световая сигнализация на пульте диспетчера.

Низкая скорость движения юнибусов по станции, снабжение механических ограничителей движения амортизационными устройствами, электронное автоматическое управление фиксаторами стрелочного перевода и контроль диспетчера — гарантируют высокую безопасность работы транспортной системы.

Для организации движения по замкнутым кольцевым транспортным линиям необходимо на конечных станциях устанавливать либо разворотные круги (см. рис. 10.29), либо круговые линии (см. рис. 10.30).

Размеры разворотных кругов стандартизуются по нескольким параметрам:

- по колесной базе юнибуса;
- по рельсовой колее;
- по величине транспортного потока;
- по типу СТЮ.

При проектировании разворотных кругов строго соблюдаются стандарты СТЮ «Габариты и приближения».

Механизмы привода разворотных кругов выбираются из условия энергетического оснащения станции.

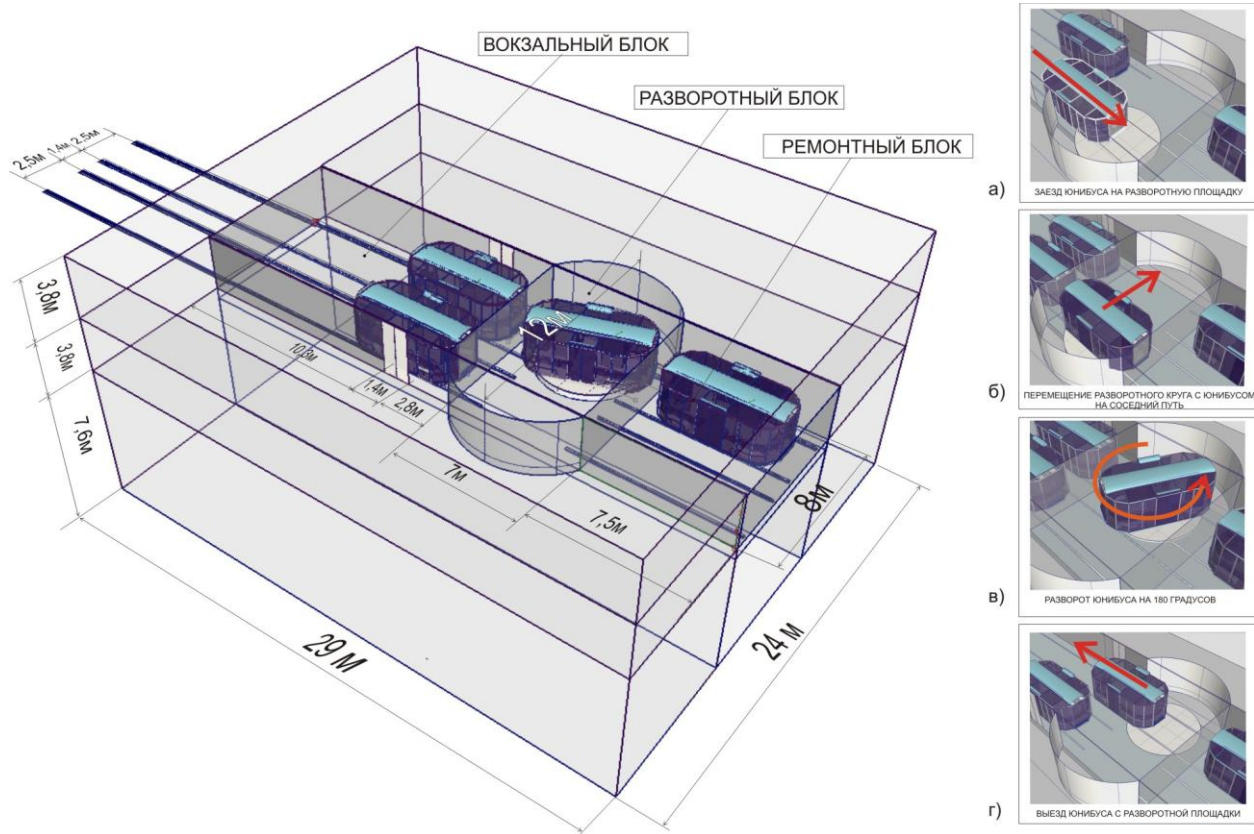


Рис. 10.29. Схема работы разворотного круга бирельсового СТЮ:

а) заезд юнибуса на разворотную площадку; б) перемещение разворотного круга с юнибусом на соседний путь; в) разворот юнибуса на 180 градусов; г) выезд юнибуса с разворотной площадки

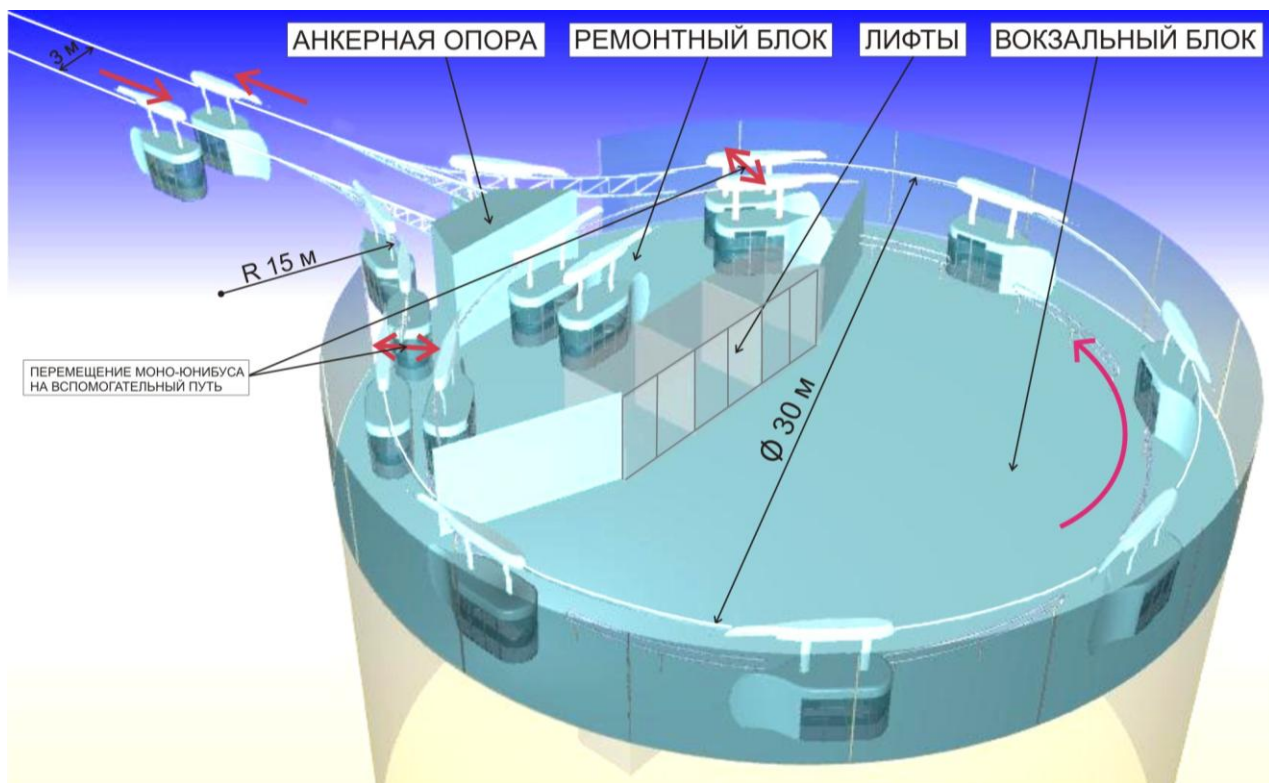


Рис. 10.30. Схема разворота моно-юнибусов в здании концевой станции двухпутного моноСТЮ

Особые требования предъявляются к безопасности во время прохождения маневра разворота юнибусом. Система дублирующих датчиков и визуальный контроль оператора на станции через систему электронного наблюдения исключают сбои в работе механизмов разворота.

Транспортная система не исключает использования разворота юнибусов по плавной кривой на станции или за ее пределами. Размеры радиуса кривой выбираются из стандартов СТЮ на минимальные радиусы поворотов юнибусов. При этом учитываются: колесная база юнибусов; тип юнибуса; скорость поворота; климатические условия и безопасность.

10.1.4. Оснащение станций

Турникеты

Для качественного оказания услуг по перевозке пассажиров станции будут оборудованы следующими основными элементами: вестибюлем, залом прибытия-убытия юнибусов, грузопассажирскими лифтами. В вестибюле станции располагаются кассы для приобретения проездных документов, турникеты для прохода и лифты для доставки пассажиров в зал прибытия-убытия юнибусов. Турникеты снабжены системой платного доступа PERCo-S-700.

Предлагается использовать реверсивный турникет ОМА-26.461/2 (см. рис. 10.31) для работы в качестве исполнительного устройства в системе контроля и управления доступом (автоматизированная проходная), когда необходима автоматическая регистрация числа и направления проходов. Турникет подключается к различным системам контроля управления доступом (СКУД).

Турникеты предназначены для разделения потока людей по одному человеку на объектах с повышенными требованиями к управлению доступом — в аэропортах, на железнодорожных вокзалах и платформах, проходных предприятий и специальных объектов, стадионах, центрах развлечений и др.



Рис. 10.31. Внешний вид турникета

Турникет работает по принципу «Толкни и иди, если разрешено». Ниже представлены его технические особенности:

- моторный усиленный двухскоростной привод доворота с электронным управлением, обеспечивающий плавность вращения и блокировки планшайбы;
- обгонная предохранительная муфта, которая развязывает и защищает привод от внешних силовых воздействий, поэтому привод не препятствует прохождению человека с любой скоростью;
- планшайба с надежно закрепленными преграждающими планками после прохода плавно останавливается и фиксируется в исходном положении так, что одна из планок всегда полностью перекрывает проход;
- на корпусе из прочной стали два светодиодных индикатора режимов работы турникета;
- 9 режимов комфортного прохода через турникет обеспечивает помехоустойчивый контроллер. Может работать как от ручного пульта, так и под управлением СКУД;
- встроенные датчики давления на планку. При попытках несанкционированного прохода замок автоматически блокируется и подается сигнал в систему;
- автоматическое аварийное деблокирование при отсутствии питания;

- простой монтаж на анкерах в любом месте зоны прохода.

В табл. 10.1 представлены основные технические данные турникета.

Таблица 10.1

Технические данные турникета ОМА-26.461/2

Технические параметры	Значения
Количество режимов работы турникета	9
Пропускная способность при однократном проходе через турникет	60 чел./мин
Усилие поворота на середине планки турникета, не более	1,5 кгс

В качестве положительных характеристик турникета следует отметить:

- высокую пропускную способность;
- возможность управления от системы контроля доступа и от пульта управления;
- встроенные датчики поворота планок позволяют фиксировать факт прохода, что обеспечивает корректный учет в системах контроля доступа;
- автоматический доворот планок в закрытое положение после каждого прохода;
- отсутствие инерции и плавность работы механизма вращения;
- безопасное для человека напряжение электропитания;
- низкое энергопотребление;
- наличие функции «антипаника» (складывающиеся планки).

Лифты

Выбор лифтового оборудования на рынке достаточно широк и, в зависимости от типа станции, ее функционального назначения, а также — ряда технических параметров, можно остановиться на одном из ниже приведенных видов лифтов.

По типу лифты делятся на:

- электрические — устанавливаются в многоэтажных зданиях, обеспечивая высокую скорость и экономичное использование электроэнергии;

- гидравлические — идеальное решение для малоэтажных коттеджных, офисных и обычных зданий с низким трафиком пользования лифтом;
- с машинным помещением — в проекте должно быть предусмотрено место для машинного помещения;
- без машинного помещения — новый тип современных лифтов, позволяющий экономично использовать внутреннее пространство здания.

Преимущества электрического лифта:

- высокая скорость передвижения;
- неограниченное количество этажей.

Преимущества гидравлического лифта:

- выгодная цена;
- малые размеры шахты;
- небольшое машинное помещение;
- гибкость размещения машинного помещения;
- использование экологически чистого масла;
- автоматическая эвакуация при отключении питания;
- простота в обслуживании.

Преимущества лифтов без машинного помещения:

- экономное использование пространства;
- снижает стоимость;
- энергосберегающий;
- экономит время монтажа.

В СТЮ могут быть также использованы панорамные грузопассажирские лифты одной из многочисленных фирм, выпускающих современные лифты. Основные технические характеристики трех моделей таких лифтов (стандартная модель — KLK1; высокоскоростная модель — KLK2; лифт без машинного помещения модель — KLW.) указаны в табл. 10.2.

Лифт CANNY использует различное напряжение и технологию управления разной частотой (VVVF). Он использует тягу с цифровым управлением, что делает его ход более эффективным, бесшумным и плавным и, в то же время, благодаря микрокомпьютерному контролю, все последовательные соединения вместе с

интеллектуальным механизмом двери являются высокочувствительными и надежными. Современная синхронная система тяги с постоянным магнитом приводит к энергосбережению во время работы лифта.

Таблица 10.2

Основные технические требования

Модель	KLK1		KLK2	KLW
Конструктивное	верхнее машинное помещение			без машинного помещения
Лебедка	электрическая редукторная	электрическая безредукторная	электрическая безредукторная	электрическая безредукторная
Привод	с частотным регулированием			
Грузоподъемность, кг.	630 - 1250	630 - 1600	1000 - 1600	630 - 1000
Скорость, м/сек	1,0; 1,6	1,0; 2,0	2,5; 3,0	1,0; 1,75
Максимальная высота подъема, м	75	60 (до 120 на контрактной основе)		60
Система управления	микропроцессорная			
Тип дверей	центрального открывания			



Рис. 10.32. Внутренняя отделка стандартного лифта модели KL

CANNY также внедряет в экспертную систему технологию нечеткой логики и группового управления. Сокращение периода ожидания лифта значительно уменьшит чувство разочарования пассажиров во время ожидания.

Лифты (рис. 10.32) комплектуются микропроцессорным контроллером. Элементная база изготавливается в Германии и Италии. Для обеспечения комфорта пассажиров, контроллер комплектуется блоком частотного регулирования VF, который для удобства обслуживания компактно расположен в одном шкафу с контроллером.

Контроллер обрабатывает и постоянно контролирует вызовы из кабины и на этажах, местоположение кабины, направление движения и загрузку кабины.

Это позволяет принимать мгновенные решения на исполнение вызовов и приказов. И, как следствие, сокращает время ожидания и снижает расход электроэнергии.

Микропроцессорная система за счет гибкости и легкости в перепрограммировании позволяет быстро адаптировать оборудование к различным требованиям заказчика.

Система VVVF с преобразователем частоты, которые используются в лифтах «Canny», обеспечивает высочайший уровень комфортности. Механизм привода двери может регулировать скорость открывания-закрывания дверей. Механизм двери спроектирован очень разумно, он не зависит от размеров кабины. Вся система очень надежна и безопасна, обладает мягким ходом.

Основные технологические особенности механизма двери VVVF заключаются в:

- синхронной ременной передаче, компактности и простоте конструкции, красоте исполнения;
- небольшом весе основного механизма, удобстве и простоте установки и управлении;
- полностью компьютеризованном комплексном управлении VVVF-хода, нет необходимости в выключении мотора при каждой остановке;
- самообучающейся системе открывания дверей на определенную ширину, долговременном запоминании, точном управлении с цифровой панели функциональных параметров дверного механизма;

- оснащении дверей «электрическим глазом» (VVVF регулирует функции при риске превышения средней скорости закрытия дверей или помехе закрытию дверей).

Управление при помощи панели позволяет отражать текущую ситуацию закрытия-открытия дверей, наглядное управление.

В дверях кабины находятся высокоточные инфракрасные излучатели и детекторы, которые полностью перекрывают проем дверей. Производимое ими излучение отражается от людей и груза, находящихся на линии двери, и улавливается датчиками. При этом повышается безопасность, т.к. не нужно опасаться и специально избегать удара дверью, а вход и выход становятся более безопасными.

Подъемники

В качестве устройства доставки пассажиров на этаж зала прибытия-убытия юнибусов, при малой высоте станции СТЮ и небольшом количестве перевозимых пассажиров, могут использоваться подъемники, например «DomusLift» (см. рис. 10.32 и 10.33) от итальянской фирмы «IGV S.p.A.», имеющих массу преимуществ.



Рис. 10.32. Внешний вид подъемника

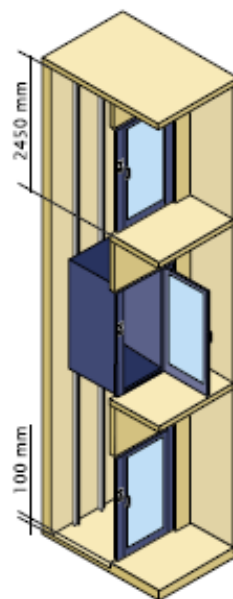


Рис. 10.33. Схема установки подъемника на этаже



Технические параметры и особенности конструкции подъемников итальянской фирмы «IGV S.p.A.»:

- тихий электрический привод мощностью всего 0,55 кВт;
- поставляется вместе с металлокаркасной шахтой;
- высота подъема — до 9 м;
- скорость — от 0,15 м/с;
- грузоподъемность — 400 кг;
- размеры кабины 1480×1120×2200 мм;
- размеры шахты 1560×1250 мм;
- верхнее пространство — от 2230 мм;
- автоматическая дверь 900—1000×2000мм;
- панорамное остекление шахты и дверей;
- внутренняя связь;
- аварийный сигнал на постоянно заряжаемых аккумуляторах;
- функция удержания, ключевого доступа;
- автоматическая блокировка дверей;
- инверторный привод.

В качестве положительных характеристик подъемника следует отметить:

- отсутствие необходимости регистрации в Ростехнадзоре; он сертифицирован и разрешен к применению в России;
- не требует машинного помещения; минимальные проемы под шахту; приямок — глубиной всего 6 см;
- полное техническое обслуживание компанией;
- складывающийся стул; поручень в кабине; гонг прибытия;
- для удобства людей на инвалидных колясках, кнопки вызова на этажах расположены на удалении от лифта.

Эскалаторы

При большом пассажиропотоке и совмещении станций СТЮ с торгово-развлекательными, спортивными и др. комплексами целесообразно использовать эскалаторы для подъема пассажиров на платформу.

Предлагаемые эскалаторы изготавливаются в России ООО «Конвертер» из импортных комплектующих, что значительно снижает их стоимость по сравнению с аналогичными моделями иностранных производителей, например, MP Sierra и MP Pirineo, производитель Испания, или серии эскалаторов BLT (Китай).

В частности, в эскалаторах применяется:

- узкий поручень Semperit, SWE 82;
- импортные литые алюминиевые ступени LR W/S;
- вертикальный мотор-редуктор;
- в качестве вспомогательного привода — частотный преобразователь Sev-Eurodry;
- обшивка из нержавеющей стали, полированной или шлифованной, финской фирмы ASVA;
- основной и вспомогательный бегунки диаметром 80 мм;
- входная площадка и плиты перекрытия из рифленой нержавеющей стали;
- фартуки, плинтуса, панели, карнизы и все элементы обшивки выполнены из нержавеющей стали.

Производство эскалаторов осуществляется в цехах, оснащенных высокопроизводительным уникальным механическим оборудованием, в том числе с программным управлением. Производство самого массового элемента эскалатора — ступени — поточное. Ступени проходят испытания на стенде под нагрузкой 320 кг (3200 Н). Каждый поэтажный эскалатор собирается, обкатывается и испытывается в заводских условиях на стенде.

При необходимости могут быть использованы эскалаторы импортных производителей.

Современные эскалаторы производятся с применением передовых технологий, позволяющих выдерживать длительную непрерывную эксплуатацию при большом пассажиропотоке. Эскалаторы бывают внутренние и внешние в зависимости от места размещения — внутри или снаружи здания.

Из эскалаторов импортного производства предлагается использовать эскалаторы BLT ES (рис. 10.34). Их усовершенствованная технология отличается повышенной надежностью, функциональностью, а также надежной системой

энергосбережения.

Главное управляющее устройство с программным управлением PLC имеет защиту от помех.

По способу пуска в эксплуатацию эскалаторы бывают:

- со звездочным управлением;
- с векторным преобразовательным управлением.

Пуск эскалатора осуществляется преобразовательным способом, за счет чего снижается расход пускового электротока, продлевается срок эксплуатации эскалатора, а энергия расходуется экономно. Эскалатор с преобразовательным управлением движется с медленной скоростью при наличии пассажиров, а в их отсутствие — останавливается автоматически.

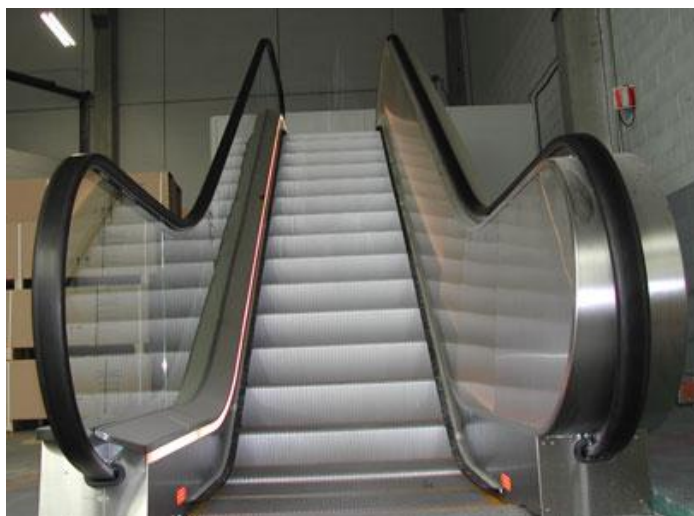


Рис. 10.34. Эскалатор серии BLT-ES

Индукторное устройство позволяет запускать и останавливать эскалатор автоматически. Когда пассажиры попадают в индукторную зону, эскалатор начинает работать, а скорость движения переходит из медленной в нормальную. В отсутствие пассажиров эскалатор через определенное время останавливается. Такой эскалатор оптимален для гостиниц, офисных зданий и станций «второго уровня» с небольшим пассажиропотоком. Главное преимущество этого эскалатора — экономия энергии.

Эскалатор BLT-ES со стандартными функциями (см. табл. 10.3) применяется в магазинах и универмагах, деловых и офисных центрах. Эскалатор соответствует Правилам безопасности эксплуатации эскалаторов и пассажирских конвейеров

еврокомиссии по стандартизации EN 115 (в соответствии с GB16899-1997).

Таблица 10.3

Стандартные функции эскалатора BLT-ES

№	Устройство безопасности	Выполняемые функции
1	Аварийный выключатель	В случае аварии нажать выключение и эскалатор остановится
2	Защита от перегрузки	Электропитание автоматически отключится и эскалатор остановится в случае перегрузки
3	Защита от фазной ошибки электропитания	Эскалатор остановится в случае дефицита электропитания или неправильной последовательности фаз
4	Электромагнитный тормоз	Для обеспечения необходимой тормозной дистанции и для безопасности пассажиров
5	Устройство безопасности гребенки	Эскалатор остановится в случае попадания постороннего предмета между гребенкой и рифленным настилом ступени
6	Нереверсивное устройство безопасности	Эскалатор остановится, если направление движения изменится на обратное направление
7	Ограничитель скорости	Эскалатор остановится, если нормальная скорость будет превышена
8	Устройство безопасности приводной цепи	Эскалатор остановится, если приводная цепь слишком ослаблена или оборвана
9	Устройство безопасности ступени	Эскалатор остановится, если из-за поломки будет осуществляться движение в нештатном режиме. Желтая ограничительная линия показывает пассажирам, где им следует находиться
10	Выключатель безопасности юбочной плиты	Эскалатор остановится в случае попадания постороннего предмета между ступенью и юбочной плитой
11	Устройство безопасности устья поручней	Эскалатор останавливается, если посторонний предмет затягивается в устье поручня
12	Устройство безопасности тяговых цепей ступеней	Эскалатор остановится, если тяговые цепи слишком ослаблены или оборваны

10.1.5. Система контроля управлением доступом пассажиров

В качестве системы контроля управления доступом пассажиров на станциях СТЮ предлагается использовать систему платного доступа PERCo-S-700. Она



предназначена для управления доступом и автоматизации расчетов.

В качестве билетов в системе используются бесконтактные смарт-карты или карты с магнитной полосой. Самая современная на сегодняшний день технология — бесконтактные смарт-карты. Они обеспечивают высокое удобство пользования, срабатывают на расстоянии, не требуют четкого позиционирования, долговечны и имеют высокую криптографическую защиту от подделки. Карты с магнитной полосой используются там, где необходимы недорогие одноразовые билеты.

Принцип действия системы проиллюстрируем на примере.

Клиент запрашивает в кассе нужный ему билет. Билет может быть на ограниченное количество поездок, либо на определенное время, например, на 2 недели без ограничения количества поездок (абонемент). Типы билетов устанавливаются владельцем системы. Предусмотрена возможность учета различных категорий льгот. Администратор устанавливает также и сумму залоговой стоимости за карту, порядок ее возврата и порядок возмещения неиспользованных услуг.

Кассир программирует карту на необходимые параметры (количество единиц или время действия) с помощью контроллера ввода и продает ее клиенту. При этом автоматически печатается кассовый чек.

Для снятия информации с турникетов и касс используется специальный контроллер сбора информации, который последовательно подключается оператором к каждому контроллеру управления доступом. По окончании обхода оператор подключает контроллер сбора информации к компьютеру для централизованной обработки полученных сведений.

Этот же контроллер используется и для оперативного изменения параметров работы контроллеров при управлении доступом — информация задается с помощью ПО системы, затем передается в контроллер сбора информации и далее переносится в нужный рабочий контроллер.

Система позволяет автоматизировать функции учета — формировать отчеты, которые дают возможность администрации объекта:

- отслеживать интенсивность использования транспортной системы СТЮ;
- определять загрузку кассиров;



- определять количество проданных билетов за определенный промежуток времени;
- осуществлять проверку проходов по выбранной карте.

С помощью этой системы можно решать следующие задачи:

- организация доступа владельца карты к месту предоставления оплаченных услуг;
- кодирование карт доступа (условия доступа, вид и объем предоплаченных услуг);
- регистрация действий оператора по выдаче карт доступа;
- регистрация всех событий по пользованию оплаченными услугами владельца карты;
- информирование владельца карты о текущем статусе карты;
- формирование отчетов: по интенсивности пользования услугами, загрузкой кассиров, о количестве проданных билетов за определенный промежуток времени и т.п.

10.2. Эскизная проработка сервисных депо

10.2.1. Введение

Для эффективной работы транспортной системы СТЮ и обеспечения гарантированного ресурса службы рельсовых автомобилей — юнибусов — необходимо их своевременное техническое обслуживание. Все работы по профилактическому обслуживанию, а при необходимости и ремонт юнибусов, могут производиться в сервисном депо СТЮ. Сервисное депо, в зависимости от вида станции и наличия свободных площадей, может располагаться как на этаже станции СТЮ, так и в подвальных или технических (чердачных) помещениях здания. Если сервисное депо располагается в подвальных или чердачных помещениях, юнибусы доставляются на его территорию при помощи специальных лифтов или технологическими подъемными устройствами.

При планировании продления маршрута транспортной системы СТЮ, целесообразно при строительстве сервисного депо предусмотреть дополнительные



площади для возможности обслуживания большего количества юнибусов, чтобы избежать в дальнейшем дополнительных затрат на строительство дополнительных депо.

При правильной организации работ сервисного депо, можно оказывать дополнительные платные услуги возможным совладельцам транспортной системы СТЮ, например, по обслуживанию частных юнибусов, которые, наряду с общественными, могут эксплуатироваться на транспортной системе «второго уровня».

При небольших объемах работ, отдельные должностные обязанности работающих в сервисном депо, для исключения необоснованных затрат, необходимо совмещать.

10.2.2. Виды работ, выполняемых сервисными депо

В процессе эксплуатации к подвижному составу СТЮ применяются следующие виды технических воздействий: ежедневное сервисное обслуживание (ЕСО); первое сервисное обслуживание (СО-1); второе сервисное обслуживание (СО-2); сезонное сервисное обслуживание (ССО); текущий ремонт (ТР) и капитальный ремонт агрегатов и узлов (КР).

Работы в сервисном депо производятся по стандартному технологическому процессу, схожему с работой станций технического обслуживания автотранспортного предприятия. На рис. 2.35 показана схема производственного процесса полнообъемного технического обслуживания. Техническое обслуживание сервисного депо СТЮ может быть как полнообъемным, так и частичным, в зависимости от технического состояния транспортного парка — рельсовых автомобилей (юнибусов).

На станции технического обслуживания будут выполняться ниже перечисленные работы:

- мойка и уборка юнибусов;
- заправка ГСМ (при необходимости);
- контроль и диагностика оборудования и агрегатов;
- устранение мелких неисправностей оборудования;
- крепеж узлов и агрегатов;

- регулировка узлов и их смазка;
- разборка-сборка юнибусов и агрегатов;
- сварка;
- окраска (при необходимости);
- переборка агрегатов;
- слесарно-механические и электротехнические работы;
- ремонт и заправка аккумуляторов.

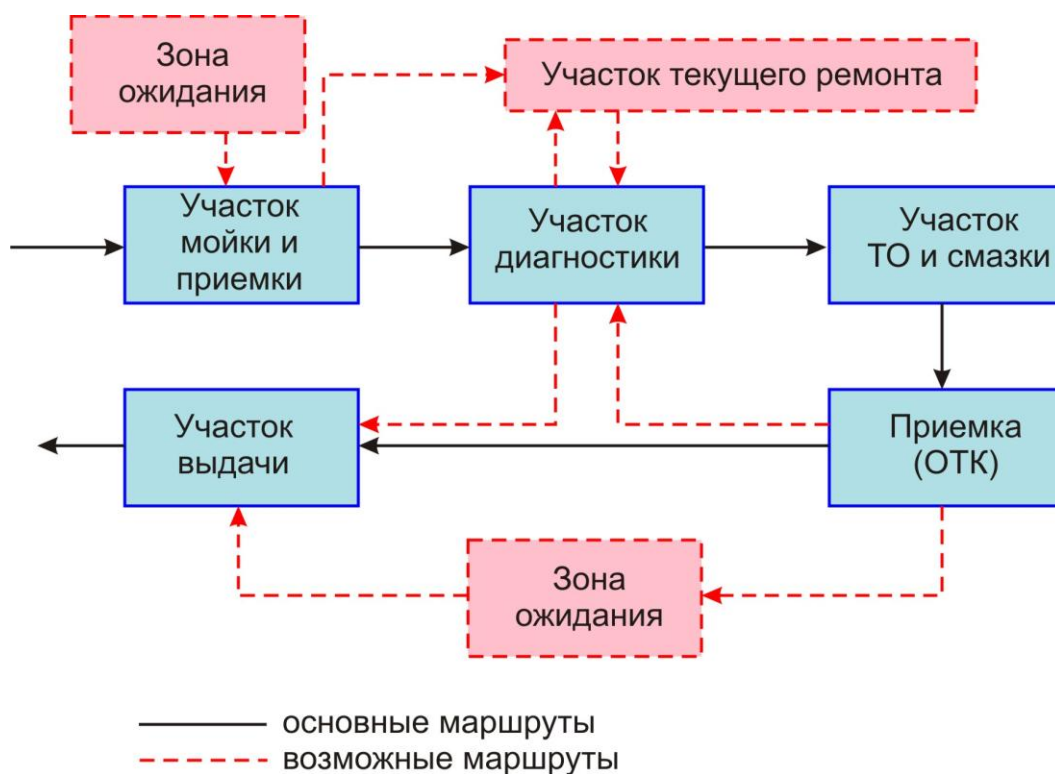


Рис. 10.35. Схема производственного процесса полного технического обслуживания (ТО) в сервисном депо СТЮ

Технология сервисного обслуживания юнибусов представляет собой совокупность приемов и способов ее выполнения. Исходя из целевого назначения, технологического признака, квалификации и специализации применяемого оборудования, все операции технического обслуживания можно сгруппировать по следующим видам работ: моечно-очистные, контрольно-регулирующие, контрольно-крепежные и контрольно-заправочные. Если сравнить распределение величин оперативных трудоемкостей обслуживания традиционного подвижного состава, можно увидеть, что наиболее высокая доля работ приходится на моечно-



очистные и контрольно-регулирующие работы.

Все операции технического обслуживания юнибусов могут быть разделены на подготовительные, основные и заключительные.

Подготовительные операции включают мойку юнибуса и оценку его технического состояния с целью уточнения необходимого перечня предстоящих операций и плана обслуживания.

Основные операции представляют собой непосредственное внедрение в составные части с целью восстановления измененных параметров. От своевременного и качественного выполнения этих операций в значительной степени зависит работоспособность юнибуса.

Заключительные операции включают контроль и проверку уже проведенных основных операций сервисного обслуживания.

Существенно повышает эффективность проведения сервисного обслуживания применение операционных карт и графиков выполнения технологических операций обслуживания. Необходимость в сервисном обслуживании юнибуса определяют по состоянию его составных частей, оцениваемому номинальным, допустимым и предельным значениями.

Номинальное значение определяет состояние новой или отремонтированной составной части, подвергнутой обкатке.

Предельное значение такое, за пределами которого дальнейшая эксплуатация юнибуса (составной части) становится опасной и может привести к отказу или аварии.

Период времени, в течение которого состояние составной части или юнибуса в целом изменяется от номинального до предельного, определяет периодичность технического обслуживания. При возрастании показателя состояния юнибуса (составной части) до предельного, проводят техническое обслуживание, а значение показателя при этом приводят к номинальному значению. Вместе с тем восстановление технического состояния юнибуса посредством технического обслуживания не может быть беспредельным, т. к. возникают ситуации, когда составную часть необходимо подвергать ремонту. Например, если изнашивается накладная тормозная колодка, ее меняют, т. к. восстановить требуемый зазор между накладкой и



тормозным диском уже не представляется возможным.

Объективная оценка технического состояния юнибусов и их составных частей может быть получена при применении методов диагностирования, что является неотъемлемой частью сервисного обслуживания юнибусов. С учетом приведенных определений и на основе большого числа экспериментальных данных, разработаны технологии выполнения сервисного обслуживания. Они для каждого конкретного юнибуса будут приведены в прилагаемой к нему инструкции.

Независимо от конструкции юнибуса проведение определенных видов работ является для них единым.

Так, перед началом проведения операций технического обслуживания юнибусы очищаются от пыли и других загрязнений, препятствующих качественному проведению технического обслуживания. Для этого пользуются всевозможными скребками, щетками, обтирочным материалом, а также моечными установками с соответствующим составом моющего раствора. В процессе очистки юнибусов проверяют герметичность систем смазывания, охлаждения, питания, гидравлических систем и картеров. Если поверхность сухая и пыльная, на ней хорошо заметны места подтекания топлива, масел, рабочих и охлаждающих жидкостей, причины утечек которых устраняют после очистки. Каждую смену, а также и в процессе очистки, проверяют степень затяжки крепежных соединений, при необходимости подтягивают их, применяя при этом ключи, трещотки, динамометрические рукоятки, которые используют вместе с торцевым гаечным ключом для затяжки соединений с определенным усилием.

Смазывают юнибусы в соответствии с таблицей смазки, имеющейся в инструкции. Используют для этого солидолонагнетатели, имеющиеся в комплекте сервисного депо. При замене масла в картерах юнибусов и рабочей жидкости в гидросистеме юнибусам дают поработать некоторое время с тем, чтобы масло прогрелось и быстрее вытекало из картера. После этого заливают в картер дизельное топливо (наполовину объема картера) и дают возможность двигателю поработать 5—7 мин на холостом ходу, затем топливо сливают и заливают необходимое количество свежего масла. Отработанное масло сливают в специально отведенные емкости. К типовым операциям технического обслуживания юнибусов с двигателем внутреннего



сгорания (на неэлектрифицированных линиях СТЮ) следует отнести также: оценку состояния цилиндропоршневой группы и определение герметичности клапанов дизеля путем определения давления в каждом цилиндре с помощью компрессиметра; очистку ротора центробежного масляного фильтра; промывку набивки сапуна; очистку системы охлаждения от накипи; очистку и промывку воздухоочистителя; слив отстоя и промывку фильтра грубой очистки топлива; слив отстоя и замену фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива; промывку воздухоочистителя пускового двигателя; промывку карбюратора; смазку карданного шарнира, промывку сливного масляного фильтра и подтяжку гайки крепления сектора; проверку уровня электролита в аккумуляторной батарее, проверку герметичности пневмосистемы; проверку компрессора; промывку фильтра регулятора давления; слив конденсата и проверку герметичности ресивера и др.

Важным элементом процесса технического обслуживания составных частей и сборочных единиц юнибусов является выполнение их регулировок. Естественно, что для каждой марки юнибуса ввиду их конструктивных отличий имеются свои специфические особенности выполнения регулировочных работ, технология которых подробно отражена в инструкциях по эксплуатации, прикладываемых к каждому юнибусу. Однако для всех типов юнибусов характерен общий подход к выполнению регулировочных работ.

Производится регулировка: натяжных ремней, зазоров клапанов, топливной аппаратуры, тормозов, гидравлической системы, зазоров в конических подшипников шестеренчатых зацеплений, пневматической системы, систем управления, электрических систем и др.

10.2.3. Планировка помещений сервисного депо

Для возможности выполнения полнообъемного ТО предусматриваются следующие помещения (см. рис. 10.36 и 10.37):

- смотровое, в него входят: участок мойки и участок диагностики, где производят смазку и регулировку узлов и агрегатов по мере требования технологических карт обслуживания юнибусов;

- ремонтное, в него входят: окрасочный участок (окраска, кузовные работы); механический участок; сварочный участок; разборочно-сборочный участок (разборка, ремонт и сборка);
- складское, в котором осуществляется хранение ГСМ, запасных частей и материалов, а также утилизация ГСМ, ветоши и цветных металлов;
- бытовое помещение, в котором размещаются: раздевалка для работающего персонала, кладовая для хранения инвентаря, душевая и туалетная комнаты.

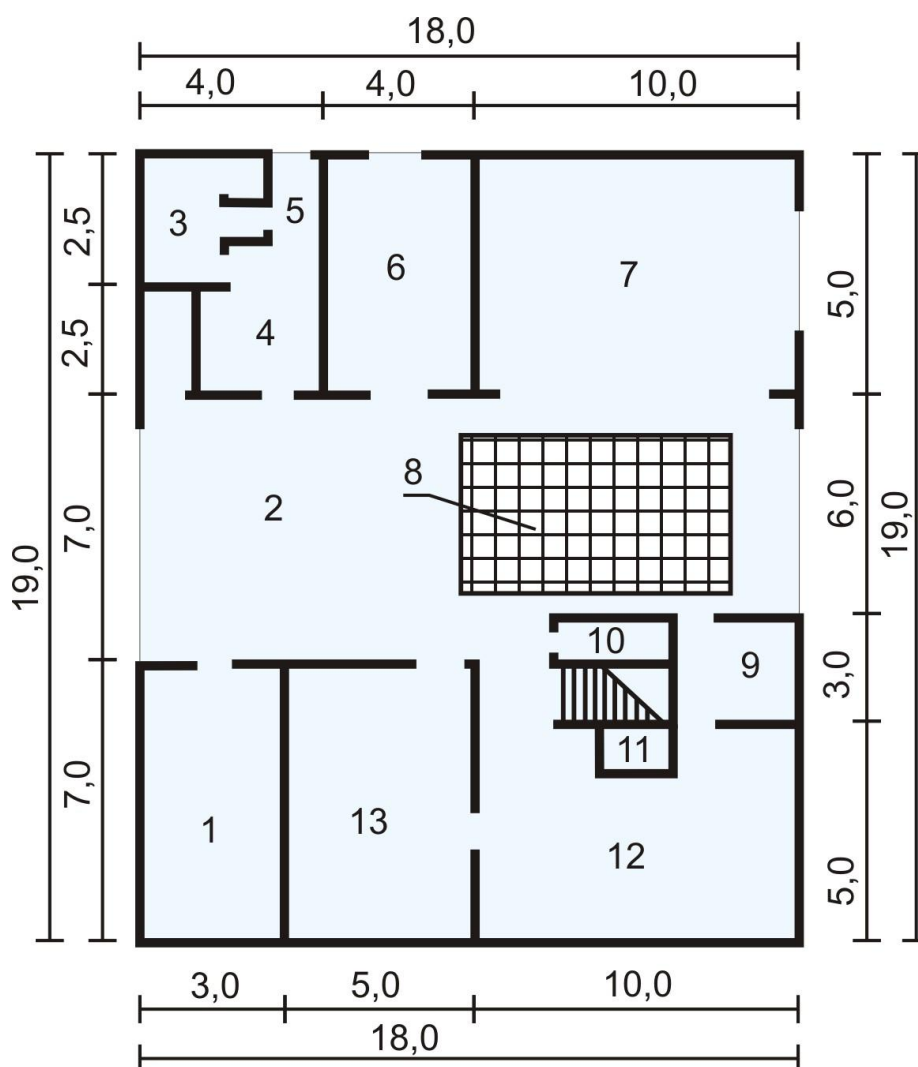


Рис. 10.36. Вариант планировки сервисного депо СТЮ

1 — кабинет руководителя; 2 — пост диагностики и регулировки; 3 — умывальная и душевая; 4 — комната отдыха и гардеробная; 5 — коридор; 6 — сварочный пост; 7 — пост ремонтных работ; 8 — моечный стенд; 9 — склад ГСМ (при необходимости); 10 — туалет; 11 — лифт; 12 — участок восстановления агрегатов; 13 — склад

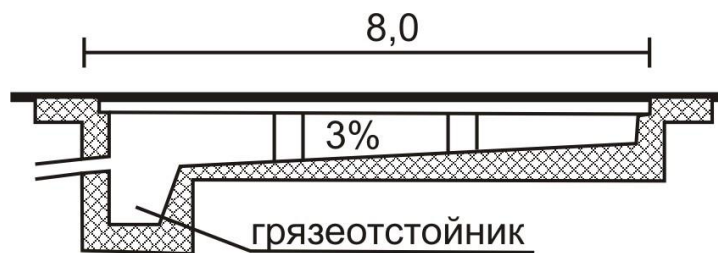


Рис. 10.37. Яма под моечным стендом (продольный разрез пола)

10.2.4. Рабочий персонал сервисных депо

Минимальное количество работающего персонала сервисного депо СТЮ указано в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Рабочий персонал сервисного депо

№	Должность	Кол-во	Выполняемые обязанности
1	Инженер-механик	1	Руководство, контроль, техническая консультация
2	Механик (с совмещением должности электрика)	2	Мойка модулей, диагностика, ремонт узлов и агрегатов, регулировка, смазка. Определение неисправностей, ремонт
3	Слесарь механосборочных работ (с совмещением должностей сварщика и окрасочника)	1	Слесарно-механические работы, сборка агрегатов, замена деталей, сварочные работы. Окраска, восстановление окрашенных поверхностей
4	Кладовщица (с совмещением должности уборщицы)	1	Хранение запасных частей, прием на хранение отремонтированных узлов и агрегатов, выдача запасных частей, агрегатов и материалов. Поддержание чистоты в бытовых и производственных помещениях
	Итого:	5	

10.2.5. Технологическое оснащение сервисных депо

Сервисное обслуживание — это комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности юнибуса при использовании его по назначению.

Под системой сервисного обслуживания и ремонта юнибусов понимают совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания, ремонта по необходимости и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества юнибусов, входящих в эту систему.

Составной частью процесса подготовки юнибуса к первому этапу эксплуатации или вводу его в эксплуатацию является приемка.

При невозможности или нецелесообразности дальнейшего использования и ремонта юнибуса и документальном оформлении в установленном порядке, юнибус считается снятым с эксплуатации.

Средства сервисного обслуживания

Под средствами сервисного обслуживания (ремонта) понимают средства технологического оснащения и сооружения, предназначенные для выполнения сервисного обслуживания или ремонта.

Для проведения сервисного обслуживания юнибусов на станциях применяют следующее оборудование.

Комплект оснастки мастера-наладчика. В который входят: верстак (рис. 10.38) с набором слесарного инструмента, приборы, приспособления и инвентарь для проведения диагностических, регулировочных, разборочно-сборочных работ, столик-приставка для размещения приборов и приспособлений по обслуживанию аппаратуры юнибуса, шкаф для приспособлений и инвентаря, моечная установка, передвижная тележка с набором инструмента.

Верстак и столик-приставка снабжены металлическими выдвижными ящиками, регулируемые перегородки которых позволяют размещать различные по габаритам приборы и инструмент. Для размещения инструмента на верстаке имеется панель.

Установка для мойки деталей «X30 L 331 V» (см. рис. 10.39), производитель «MAGIDO». Технические характеристики установки представлены в таблице 10.5.



Рис.10.38 . Верстак с набором инструмента

Таблица 10.5

Технические характеристики установки «X30 L 331 V»

Мощность, кВт	11,5
Мощность насоса, кВт	1,2
Производительность насоса, л/мин	260
Емкость бака, л	260
Высота, мм	700
Диаметр корзины, мм	1150
Напряжение, В	380
Макс. загрузка, кг	350
Таймер, мин.	0—60
Нагрев воды, гр.	0—70
Давление, бар	3,5
Размеры, мм	1800×1550×2140
Вес, кг	350



Рис. 10.39. Установка для мойки деталей «X30 L 331 V»

Оборудование диагностического поста состоит из следующего оборудования.

Установка для замены охлаждающей жидкости и промывки системы охлаждения (см. рис. 10.40) модель «68416», производитель «WYNN'S», Бельгия.

Установка «Wynn's Power Flush» позволяет не только быстро и качественно сменить охлаждающую жидкость, но и провести профилактическую диагностику системы охлаждения: оценить работу термостата и герметичность системы. Для работы не требуется подъемник или смотровая яма, вся отработанная жидкость сливается в специальную канистру. Это позволяет использовать установку в любых условиях, не загрязняя окружающую среду. Установка подключается к системе охлаждения через верхний патрубок радиатора при помощи разъемов, входящих в комплект установки. Установка позволяет быстро сменить более 95% старой охлаждающей жидкости, промыть и опрессовать систему охлаждения.

Технические характеристики установки указаны в таблице 10.6.



Рис. 10.40. Установка «68416» для замены охлаждающей жидкости

Таблица 10.6

Технические характеристики установки «68416»

Напряжение питания установки, В	12
Объем системы охлаждения, л	до 46

Сканер бортового компьютера (см. рис. 10.41) модель «REFLEX», производитель «TECNOTEST SPX Corporation», USA.

Предназначен для работы с системами бортового компьютера с возможностью обработки протокола EOBD.

Основные функции заключаются: в чтении текущих и сохраненных кодов ошибок; мониторинге параметров системы; активации отдельных элементов системы; возможности регулировки и записи параметров; работе с EOBD; наличие осциллографа и мультиметра, для отображения осциллограмм низкого напряжения таких элементов системы, как измеритель потока; датчике абсолютного давления.



Рис. 10.41. Сканер бортового компьютера «REFLEX»

Диагностический микропроцессорный стенд (см. рис. 10.42), модель «STARGAS 898», производитель «TECNOTEST», Италия.

Модель STARGAS является диагностическим комплексом последнего поколения. Технические характеристики диагностического комплекса представлены в таблице 10.7. Блок управления содержит цветной жидкокристаллический экран, функциональную клавиатуру, принтер. В комплект входит ИК-клавиатура.



Рис. 10.42. Диагностический микропроцессорный стенд «STARGAS 898»

Имея открытую архитектуру, прибор может выполнять следующие функции:

- четырехкомпонентного газоанализатора (CO, CO₂, HC, O₂);
- полнофункционального сканера;

- четырехканального осциллографа, мультиметра;
- блока управления для газоанализатора.

Основные функции сканера заключаются в чтение текущих и сохраненных кодов ошибок; мониторинге параметров системы впрыска; активации отдельных элементов системы; регулировке и записи параметров.

Таблица 10.7

Технические характеристики диагностического комплекса

Блок управления	
Питание	Сеть 90—270 В , 50 Гц или Аккумулятор 10—16 В
Потребляемая мощность, Вт	70
Дисплей	графический, цветной, ЖК, размер 320x240
Клавиатура	16 функциональных клавиш, внешняя ИК
Карта памяти	PCMCIA (64 Мб)
Принтер	24 колонки, термографический двухцветный (черный/красный), гнездо для подключения внешнего принтера
Внешние подключения	miniDIN 6; COM1 - COM2; RS-232; RS-485; VGA; CENTRONICS
Температура, град	+5... +40
Давление, ГПа	750—1060
Влажность, %	0—100
Рабочая температура, град	45
Температура хранения, град	-25... +70
Размеры, мм	400×180×450
Вес, кг	8,6
Газоанализатор	
CO, %	0—15
CO2, %	0—20
HC, ppm	0—30000
O2, %	0—25
NO (опция), ppm	0—5000
Лямбда	0,5—2,000
Частота оборотов, 1/мин	0—10000
Температура, град	5—200

Скорость всасывания газа, л/мин	10
Время ответа, сек	< 10
Время прогрева, сек	20
Функции:	
Автоматическая компенсация давления, мБар	750—1060
Контроль потока	внутренний и автоматический
Тест утечки	автоматический
Сброс конденсата	непрерывный и автоматический
Установка на нуль	электронная и автоматическая
Калибровка	электронная, автоматическая

Станция заряда и диагностики аккумуляторных батарей (см. рис. 10.43), модель «5870», производитель «TECNOTEST», Италия.

Осуществляет зарядку аккумуляторных батарей с одновременной оптимизацией процесса заряда и диагностикой состояния их состояния. Имеется функция автотестирования.

Технические характеристики представлены в таблице 10.8.



Рис. 10.43. Станция заряда и диагностики аккумуляторных батарей «5870»

Таблица 10.8

Технические характеристики станции заряда и диагностики аккумуляторных батарей «5870»

Номинальное входное напряжение, Гц	230 В / 50—60
Потребляемая мощность, кВт	2
Напряжение в конце подзарядки при нормальной подзарядке, В	14,4
Напряжение в конце подзарядки при быстрой подзарядке, В	15
Зарядное напряжение при запуске двигателя, В	16
Напряжение для поддержания заряда, В	13,8
Ручная настройка зарядного напряжения, В	6,9—7,2
Ток зарядки при нормальной подзарядке, А	25
Ток зарядки при быстрой подзарядке, А	40
Ток зарядки при запуске двигателя, А	60
Ток зарядки для поддержания заряда, А	0,2
Ток зарядки для поддержания заряда, А	0,2
Ручная настройка тока зарядки, А	0,5—25
Соотношение времени ВКЛ./ВЫКЛ. пускового устройства двигателя, сек.	10 / 60 (два пусковых цикла)
Тип аккумулятора	стандартные аккумуляторы; аккумуляторы, не требующие ухода; аккумуляторы с гелиевой герметизацией
Зарядная емкость, А·ч	от 5 до 250
Класс защиты	I
Тип защиты	IP 20
Рабочая температура, °С	от 0 до 40
Температура хранения, °С	от -20 до +70
Сетевой плавкий предохранитель, А	10 с задержкой срабатывания

Имеет пять режимов работы: быстрая подзарядка, нормальная подзарядка, первичная подзарядка, принудительная подзарядка, буферная подзарядка и функцию тестера напряжения.

Автоматическая установка обслуживания кондиционеров (см. рис. 10.44), модель «АС.142», производитель «FACOM», Франция.



Рис. 10.44. Установка обслуживания кондиционеров «АС.142»

Предназначена для проведения следующих видов операций с кондиционерами: дозаправка хладагента; откачка хладагента; вакуумирование; очистка хладагента; заправка хладагента; дренаж масла из системы; заправка масла в систему. Технические характеристики установки представлены в таблице 10.9.

Таблица 10.9

Технические характеристики установки «АС.142»

Хладагент	R134 или R12
Тип	Автоматическая
Наличие встроенных электронных весов	да
Наличие электронного дисплея	да
Дозирование хладагента	автоматическое
Дозирование масла	ручное
Переключение режимов	автоматическое или ручное
Наличие встроенного принтера	нет
Емкость, кг	10
Максимальная производительность, л/мин	75
Питание, В	220
Потребляемая мощность, Вт	900

Температура хранения, °С	-20...+70
Температура эксплуатации, °С	+5...+40
Шум, дБ	< 70
Степень вакуумирования, мБар	0,07
Размеры, мм	1060×520×500
Вес, кг	90

Установки для прокачки гидравлических тормозных систем и приводов сцепления модель «10705» (см. рис. 10.45), производитель «RAASM», Италия



Рис. 10.45. Установка для прокачки гидравлических тормозных систем «10705»

Установка с хромированным покрытием, компрессионного типа, переносная, позволяющая одному механику осуществлять прокачку тормозной гидравлической системы и системы сцепления в течение нескольких минут. Устройство и принципы работы установки таковы, что, во-первых, исключается возможность образования эмульсии, что гарантирует высокое качество производимых работ, во-вторых, позволяют провести несколько операций по прокачке соответствующих систем при неизменном давлении без дополнительной зарядки воздухом компрессионной камеры установки.

Установка предназначена для быстрого и качественного обслуживания тормозных гидравлических систем и гидравлических приводов сцепления. Установка снабжена упругой внутренней мембраной, которая герметично отделяет тормозную жидкость, содержащуюся в верхнем бачке, от воздуха под давлением, содержащегося в нижнем резервуаре, таким образом, предотвращая любой риск смешивания воздуха с тормозной жидкостью. Установка оборудована датчиком уровня тормозной жидкости и третьим воздушным резервуаром с регулятором давления. При помощи этой установки процесс прокачки осуществляется одним механиком в течение несколько минут. Модель 10705 комплектуется двумя емкостями для слива тормозной жидкости. Дополнительные опции: специальные насадки для конкретных моделей юнибусов, универсальная насадка для всех типов тормозных цилиндров. Технические характеристики установки указаны в таблице 10.10.

Таблица 10.10

Технические характеристики установки «10705»

Емкость бачка, л	5
Макс. раб. давление жидкости в средней камере, бар	2
Максим. давление в нижней камере, бар	10
Длина шланга, м	3
Количество емкостей для сбора жидкостей	2
Максим. давление на предохранительный клапан, бар10	10
Тип тормозных жидкостей	любой
Вес, кг	10,2
Высота, м	0,65
Ширина, м	0,65

Электронный малогабаритный диагностический прибор ЭМДП-3 позволяет измерять общий уровень вибрации, частоту вращения вала двигателя, угол опережения и продолжительность подачи топлива, температуру воды и масла двигателя.

С помощью прибора можно также прослушивать шумы в сборочных единицах и механизмах двигателя.

Вольтамперметр переносной включает амперметр, вольтметр, электроимпульсный тахометр, нагрузочный регулируемый реостат и коммутационную аппаратуру, размещенные в металлическом футляре. Пределы измерения напряжения переменного и постоянного тока 0—30 В, силы тока 0—30; 0—300, 0—1500 А, частоты вращения коленчатого вала четырех-, шести- и восьмицилиндровых карбюраторных двигателей 0—5000 об/мин. Габаритные размеры прибора 365×310×128 мм, масса 8 кг.

Тележка для хранения инструмента. Она предназначена для хранения и транспортировки к рабочему месту инструмента и приспособлений для разборочно-сборочных работ при текущем ремонте юнибусов.

Универсальный контрольно-испытательный стенд для испытания и регулировки электрооборудования.

На стенде испытывают генераторы постоянного и переменного тока напряжением 12 и 24 В мощностью до 500 Вт, реле-регуляторы, стартеры мощностью до 5 кВт, прерыватели-распределители, катушки зажигания, магнето, звуковые сигналы, конденсаторы и другое электрооборудование.

Техническая характеристика стенда: привод стенда — двухскоростной; пределы регулирования частоты вращения приводных валов 55—5500 об/мин; пределы измерения частоты вращения приводных валов 0—6000 об/мин, пределы измерения напряжения 0—30 В; погрешность измерения напряжения 1,5%; пределы измерения силы тока 30—0—30 А, 300—0—300 А, 1500—0—1500 А; погрешность измерения силы тока на пределах 30—0—30 и 300—0—300 — 1,5%, на пределе 1500—0—1500 — 2,5 %; габаритные размеры 1065×865×1545 мм.

Участок по ремонту составных частей и централизованному восстановлению деталей предназначен для ремонта и сервисного обслуживания юнибусов и сборочных единиц. В производственной деятельности участок кооперируется со специализированными предприятиями по капитальному ремонту двигателей, коробок передач, кареток подвески, рам, электрооборудования, гидросистем, топливной аппаратуры, и восстановлению деталей. По внутрипроизводственной кооперации участок предусматривает внедрение передовой технологии ремонта и технического обслуживания юнибусов с применением агрегатно-узлового метода ремонта,

организацию ремонта на универсальных постах в помещениях зального типа, механизацию подъемно-транспортных и трудоемких процессов.

Ремонтный участок включает ряд специализированных постов: слесарно-механический, сварочный и др.

Кратко рассмотрим характеристику нескольких из них.

Слесарно-механический пост — предназначен для выполнения работ, связанных с разборкой и сборкой юнибусов, восстановлением изношенных поверхностей деталей до работоспособного состояния. Большинство из этих работ выполняют на универсальных токарных, фрезерных и сверлильных станках, а также специальных приспособлениях, входящих в их комплект.

На рисунке 10.46 показан токарно-фрезерный настольный станок «ТФН—1». Технические данные станка «ТФН—1» указаны в таблице 10.11.

Таблица 10.11

Технические характеристики токарно-фрезерного станка «ТФН—1»

Частота вращения шпинделя, об/мин	600, 800, 1000
Наибольший диаметр устанавливаемой заготовки, мм	над суппортом 80
	над станиной 150
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	20
Ход суппорта, мм, не менее	310
Наибольший размер державки резцов, мм	12
Внутренний конус пиноли задней бабки	Морзе №2
Привод	электрический
Мощность электродвигателя, кВт	0,55
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Источник питания	380 В, 50Гц
Габаритные размеры, мм	1050×500×315
Масса, кг, не более	100

На рисунке 10.47 показан токарно-настольный станок «ТН». Технические данные станка «ТН» указаны в таблице 10.12.



Рис. 10.46. Станок токарно-фрезерный настольный «ТФН—1»



Рис. 10.47. Станок токарный настольный «ТН»

Таблица 10.12

Технические характеристики токарного настольного станка «ТН»

Частота вращения шпинделя, об/мин	600, 800, 1000
Наибольший диаметр устанавливаемой заготовки, мм	над суппортом 80
	над станиной 150
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	20
Высота центров над суппортом, мм,	80
Привод	электрический
Мощность электродвигателя, кВт	0,55
Частота вращения электродвигателя, об/мин	1500
Источник питания	380 В, 50Гц
Габаритные размеры, мм	1050×500×315
Масса, кг, не более	100

Пресс гидравлический (см. рис. 10.48), с передвижной кареткой, предназначен для выполнения работ по запрессовке, гибке и правке различных конфигураций деталей. Его общие технические характеристики указаны в таблице 10.13.



Рис. 10.48. Пресс гидравлический «ППП—20»

Таблица 10.13

Технические характеристики гидравлического пресса «ППП—20»

Максимальное усилие, т	20
Наибольший ход штока, мм	130
Наибольшее расстояние между столом и штоком, мм	800
Высота подъема стола, мм, не более	600
Давление масла в гидросистеме, МПа	24
Габаритные размеры, мм, не более	600×800×1700
Масса (без масла), кг, не более	120

Пресс предназначен для выполнения ремонтных работ в сервисных предприятиях на станциях технического обслуживания.

Установка «Р 186» (см. рис. 10.49) предназначена для шлифовки фасок и торцов клапанов с высокоточным центрированием клапана нажимным роликом на подшипниковых опорах. Общие технические характеристики указаны в табл. 10.14.



Рис. 10.49. Установка для шлифования фасок и торцов клапанов «Р 186»

Таблица 10.14

Технические характеристики установки для шлифования фасок и торцов клапанов «Р 186»

Тип установки	настольный
Привод	электрический
Мощность электродвигателя, кВт	0,25
Масса установки, кг	60
Напряжение в сети, В	380
Габаритные размеры установки, мм	550×430×300

Заточная установка (см. рис. 10.50) предназначена для заточки инструмента и других шлифовальных работ. Ниже в таблице 10.15 указаны ее технические характеристики.

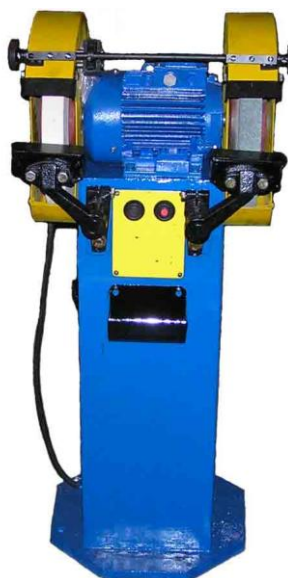


Рис. 10.50. Заточная установка «УЗ—3»

Таблица 10.15

Технические характеристики заточной установки «УЗ—3»

Диаметр шлифовального круга, мм	350
Привод	электрический
Частота вращения, об/мин	1500
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Масса установки, кг	200
Напряжение в сети, В	380
Габаритные размеры установки, мм	520×680×1150

Сварочный пост оснащается оборудованием для выполнения электродуговой и газовой сварки. При электродуговой сварке применяют переменный ток (при сварке током более 250 А) или постоянный ток (если требуется применение силы тока 250А). В качестве источника переменного тока используются сварочные трансформаторы, а постоянного — сварочные генераторы и установки с выпрямителями.

Сварочный полуавтомат «BIMAX 132» (см. рис. 10.51), производитель «TELWIN», его технические характеристики указаны в таблице 10.16.

Таблица 10.16

Технические характеристики сварочного полуавтомата «BIMAX 132»

Потребляемая мощность при 60 %, кВт	1,3
Максимальная сила тока при 15 %, А	105
Сила тока при 60 %, А	50
Ступеней регулировки тока, шт.	4
Диаметр стальной проволоки, мм	0,6—0,8
Диаметр нержавеющей проволоки, мм	0,8
Диаметр алюминиевой проволоки, мм	0,8
Диаметр флюсовой проволоки, мм	0,9
Питание, В/ф/Гц	220/1/50
Напряжение, В	30
Размеры, см	48×28×38
Вес, кг	21
Обычный ток, А	50—120
Пиковая мощность, кВт	3,6



Рис. 10.51. Сварочный полуавтомат «VIMAX 132»

При ремонте деталей из тонколистовой стали, чугуна и цветных металлов применяют газовую сварку, при которой кромки свариваемой детали и присадочной проволоки расплавляются теплом, выделяемым при сгорании горючего газа (ацетилена) в смеси с кислородом или воздухом. Для выполнения газовой сварки используют: баллоны для хранения ацетилена и кислорода, сварочные и наплавочные горелки с набором наконечников, газовые редукторы, водяной затвор.

Установка плазменной резки (см. рис. 10.52) предназначена для воздушно-дуговой плазменной резки любых металлов и сплавов. Скорость резки в 3—5 раз выше по сравнению с ацетиленово-кислородной резкой, а удельная стоимость в 1,5—2 раза меньше. Обеспечивает высокое качество кромок и очень малую ширину реза. Базовая комплектация состоит из блока питания и горелки.



Рис. 10.52. Инверторная установка плазменной резки «X30 L 331 V»

Технические характеристики установки указаны в таблице 10.17.

Таблица 10.17

Технические характеристики плазменной резки

Номинальная потребляемая мощность, кВт	2,8
Мощностной фактор	0,7 cosphi
Вторичное напряжение, В	430
Ток резки при 25 %, А	25
Толщина металла, мм	6
Класс электробезопасности	Н
Класс защиты	IP 21
Питание, В/ф/Гц	220/1/50
Размеры, см	47,5×17×34
Вес, кг	12,5

Пост мойки юнибусов снабжен мойкой высокого давления «SBI MAX 2585» (см. рис. 10.53), производитель «Portotecnica», Италия.

Установка укомплектована помпами с тремя поршнями, покрытыми металлокерамикой, кривошипно-шатунным механизмом и кованной латунной головкой. Применена система управления: «By Pass». Мойка снабжена системой подачи чистящего вещества под низким давлением с регулировкой на наконечнике пистолета.



Рис.10.53 . Установка для мойки юнибусов

В комплект установки входит пистолет с термоизолированным удлинителем; стальная насадка длиной 70 см, состоящая из двух трубок с регулировкой давления при подаче чистящего средства; стальное сопло для высокого давления и латунное сопло для нанесения чистящего средства; 10-метровый шланг высокого давления, с винтовыми соединениями.

Технические характеристики мойки «SBI MAX 2585» указаны в таблице 10.18.

Таблица 10.18

Технические характеристики мойки «SBI MAX 2585»

Питание	3~400V — 50Hz
Рабочее давление, бар	170
Объем, л/час	1600
Максимальная температура воды на входе, °C	50
Потребляемая мощность, кВт	9,5
Длина электрического кабеля,	6
Бак для моющей жидкости, л	15
Размеры, см	109×68×89
Вес, кг	140
Производственный код	X10004
Электродвигатель	4-х полюсный продолжительного действия, с защитой от перегрева
Частота вращения, об./мин	1400

В качестве подъемно-транспортных средств используют: подъемные тали, лебедки, домкраты.

При оснащении станции сервисного обслуживания вышеперечисленным высокопроизводительным оборудованием можно гарантировать качественное обслуживание всей транспортной сети СТЮ. Причем специалисты и оборудование, при их малой загрузке, могут дополнительно использоваться на коммерческой основе для ремонта и обслуживания некоторых видов автомобильного транспорта города Ханты-Мансийска.

11. Нормативная и справочная литература

- 11.1. СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».
- 11.2. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».
- 11.3. СНиП II-23-81 «Стальные конструкции».
- 11.4. Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / Гл. редактор Н.С. Конарев. — М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1994. — 559 с.
- 11.5. Миронов А. П., Сегал Л. Б. «Техническое обслуживание машинно-тракторного парка». — Л.: Колос, 1981. — 191 с.
- 11.6. Пронников А. С. «Надежность машин.» — М.: Машиностроение, 1978.—592 с.
- 11.7. «Средства технического обслуживания машинно-тракторного парка» / Ф. Н. Пуховецкий, Ю. М. Колпаков, А. В. Ленский, В. И. Овчинников.— М.: Высшая шк., 1979.— 255 с.
- 11.8. Костецкий Б. И. «Трение, смазка и износ в машинах.» — К.: Техника, 1970. — 396 с.