

РАБОТА (ПРОЕКТ)

ПРОВЕРЕНА

Рецензент

\_\_\_\_\_ (Р.Н. Янов)  
(подпись) (И.О.Фамилия)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

доцент

\_\_\_\_\_ (С.Г. Шабиев)  
(подпись) (И.О.Фамилия)  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

### Проект аэродропа в г. Тюмень

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ-070301.2019.63.ПЗ ВКР

#### Консультанты

Экономика градостроительных решений,

доцент

\_\_\_\_\_ В.Д. Айкашев  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Транспортно-пешеходная инфраструктура,

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Д.А. Осипик  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ландшафтное благоустройство территории,

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ В.В. Большаков  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Руководитель проекта,

преподаватель

\_\_\_\_\_ В.В.Большаков  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор проекта

студент группы АС-513

\_\_\_\_\_ Т.О. Красова  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер,

старший преподаватель

\_\_\_\_\_ О.В. Давыдова  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

Красова Т.О. Проект аэротрополиса в г. Тюмень – Челябинск: ЮУрГУ, АСИ; 2019, 56 с., библиографический список – 9 наименований.

Объектом дипломного проектирования являются прилегающие к аэропорту г. Тюмень «Роцино» пустынные территории, расположенные в границах города. Проектом предусмотрена разработка проектного предложения по созданию необходимых сегментов общей системы аэротрополиса.

Цель работы – создание нового планировочного образования для ускорения технологического и экономического прогресса г. Тюмень.

Проект основан на одновременном учете разносторонних факторов: социальных, экономических, логистических, градостроительных, архитектурно-планировочных.

В работе приведены исходные данные, анализ местности, анализ работы аэропорта, аналоги отечественного и зарубежного опыта в создании подобных городских образований, а также разработка проектного предложения.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	9
1 АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	6
1.1 Проектные условия.....	6
1.1.1 Местоположение объекта проектирования .....	6
1.1.2 Историческая справка .....	7
1.1.3 Анализ демографической ситуации .....	9
1.1.4 Анализ экономического развития.. <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
1.1.5 Существующее положение территории проектирования .....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.</b>	
1.2 Проектное предложение.....	15
1.2.1 Проектные решения по развитию территории .....	15
2 ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА .....	27
2.1 Существующее положение .....	27
2.2 Проектное предложение.....	29
3 ЛАНДШАФТНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО .....	36
3.1 Существующее положение .....	36
3.2 Проектное предложение.....	38
4 ГРАДО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	56

## ВВЕДЕНИЕ

В качестве объекта дипломного проектирования были взяты территории, прилегающая к аэропорту г. Тюмень «Рощино».

Исторически города образовывались на глобальной транспортной инфраструктуре: рядом с промышленными морскими портами, вдоль железнодорожных путей, на выделенных автомобильных трассах. Все это обеспечивало активный обмен, торговлю и множественные связи — всё то, что принципиально отличает город от деревни.

Крупные аэропорты стали ключевыми узлами в глобальных корпоративных и производственных системах, предлагая им, в первую очередь, скорость, ловкость и возможность подключения. Они также являются мощными двигателями местного экономического развития, которые привлекают к их окрестностям все предприятия, связанные с авиацией. К ним относятся, в частности, производственные и распределительные объекты; гостиничные, развлекательные, торговые, конгрессные, торгово-выставочные комплексы; и офисные здания, в которых работают высокопоставленные руководители и профессионалы.

Возрастающее значение количества перевозок по воздуху в транспортной системе страны создает предпосылки и необходимость развития аэропорта как крупного хаба - транспортно-пересадочного узла региона в системе аэрополиса, где аэропорт - это столичный субрегион, где вся инфраструктура, транспорт и экономика сосредоточены на аэропорте.

Быстрое расширение коммерческих объектов, связанных с аэропортом, делает сегодняшние воздушные шлюзы якорями двадцать первого века столичного развития, где удаленные путешественники и местные жители могут вести бизнес, обмениваться знаниями, ходить по магазинам, есть, спать, развлекаться и в целом вести свою жизнь, не проезжая более 15 минут от

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

аэропорта. Эта функциональная и пространственная современная эволюция превращает многие городские аэропорты в города аэропортов.

Аэротрополис — это следующая ступень технологического развития. Это городское образование, в котором инфраструктура, планировка и экономика подчиняются центральному деловому ядру — аэропорту. В этих городских образованиях представлены все необходимые современному мегаполису функции: коммерция, бизнес, развлечение и жильё.

Аэротрополис предоставляет собой беспрецедентную скорость соединения бизнеса. Современные фирмы могут быть гораздо теснее связаны с партнерами, находящимися за океаном, чем с соседями по городу или даже по улице. Для них время — это не только стоимость, но и валюта. Размещение своих офисов в непосредственной близости к аэропорту существенно снижает цены, повышает производительность, и в целом расширяет рынок. Таким образом фирма становится конкурентоспособнее и результативно участвует в распределении труда на международном уровне. Это ускоряет внедрение и распространение инноваций, что сказывается на качестве жизни и стоимости продукции в целом.

Самое очевидное преимущество аэротрополиса состоит в том, что центр города становится менее загруженным. Люди, приезжающие в город исключительно в деловых и рекреационных целях на небольшой срок, не выезжают за пределы аэротрополиса, поскольку в этом больше нет нужды. Это и является основной целью создания такого «города».

Следовательно, основной поставленной задачей является разработка оптимального градостроительного и транспортного решения для создания удобного, мультимодального, наполненного разнообразными функциями района смешанного использования.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

# 1 АРХИТЕКТУРНО-ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Проектные условия

### 1.1.1 Местоположение объекта проектирования

Территория проектирования расположена в аэропорте «Рощино» г. Тюмень.

Тюмень — это город в Российской Федерации, административный центр Тюменской области и Тюменского района, в состав которого не входит. Образует муниципальное образование - город Тюмень, со статусом городского округа как единственный населённый пункт в его составе.

Аэропорт международного уровня «Рощино» — аэропорт федерального значения города Тюмень, расположенный в Тюменской области в 13 км к западу от Тюмени. Является одним из самых крупных аэропортов на территории Восточной Сибири. Официальное название аэропорта — «Рощино». В рамках проекта «Великие имена России» аэропорт Рощино в Тюмени получил имя Дмитрия Менделеева.

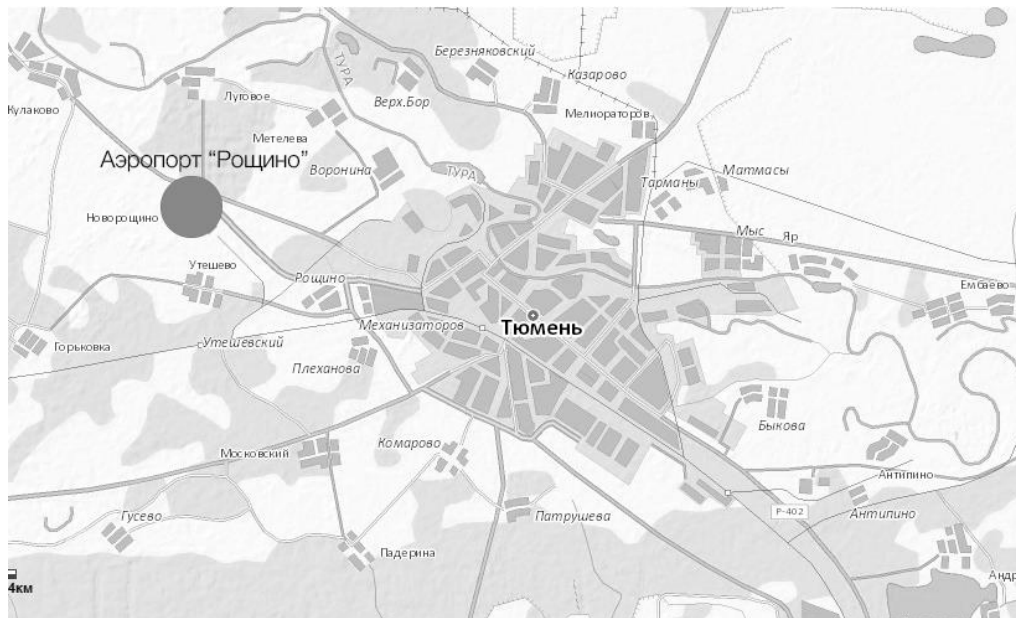


Рис. 1 – Схема размещения проектируемой территории в структуре г. Тюмень

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

## 1.1.2 Историческая справка

### Тюмень

Своим появлением Тюмень обязана знаменитому покорителю Сибири Ермаку, который около четырехсот лет назад освободил эти территории от ставленников Орды. До этого в течение трех веков здесь располагалась столица Тюменского ханства Чинги-Тура. Сам город заложили в хорошо укрепленном месте, на мысу, защищенном оврагами и двумя реками с обрывистыми берегами.

Период расцвета Тюмени начинается в XIX веке, которому в особенности способствовало строительство Транссибирской железнодорожной магистрали. Второй важный этап развития для города начинается в XX веке, в эпоху разработки нефтяных залежей и строительства промышленных комплексов.

Место, где была основана Тюмень, было стратегически важным, потому что именно здесь проходила караванная дорога из Средней Азии в Поволжье. Позднее город стал значимым пунктом транзитной торговли между Китаем и Сибирью. На данный момент Тюмень так же не потеряла своего транспортного значения, оставаясь важным узлом Свердловской железной дороги (Транссибирская магистраль).

### Аэропорт «Роцино»

С момента открытия месторождений в сентябре 1953 года и первого промышленного месторождения нефти в июле 1960 года начинается бурное развитие авиационного транспорта в Тюменском регионе. В условиях полного бездорожья осваивать месторождения нефти и газа было возможно только при условии создания развитой авиационной инфраструктуры. За короткий срок в 1969 году был построен новый аэропорт в Тюмени, который способен принимать тяжелые самолеты типа Ан-22, Ан-12 для перевозок народно-хозяйственных грузов на север Тюменской области. Для обеспечения пассажирских

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

авиаперевозок в «Рощино» базировались самолеты Ан-24, а с 1972 года начинают эксплуатироваться самолеты Ту-134.

В 70-х годах прошлого столетия начинается освоение Заполярных месторождений газа, в это время строятся новые города и все дальше уходят на север воздушные трассы, которые начинаются в аэропорту «Рощино». В этот период из аэропорта «Рощино» отправлялось 1,5 миллиона пассажиров ежегодно воздушным транспортом. В основном все пути были направлены на север России. В 1976 году взлетно-посадочную полосу оборудовали современным радио и светотехническим оборудованием. Также был выполнен первый рейс на самолете Ту-154 по маршруту Тюмень-Москва-Тюмень. Через некоторое время, в 1988 году был выполнен первый международный рейс по маршруту Тюмень - Киев - Брандт (Германия) – Киев - Тюмень. В 1990 году «Рощино» достигает своего пика пассажирских и грузовых перевозок, обслужив в течение года почти 1,6 миллиона человек - рекордное количество пассажиров. В 1998 году в «Рощино» появился международный терминал, который стал обслуживать в основном чартерные рейсы. В 2004 году из аэропорта было выполнено 8924 рейса, из которых 391 международный. Аэропорт Рощино в третий раз был признан победителем конкурса среди аэропортов России в номинации «Интенсивно развивающийся аэропорт», проводимого ассоциацией «Аэропорт гражданской авиации». Полностью завершена реконструкция взлетно-посадочной полосы - 1. Открылся международный сектор. В 2012 году стартовало строительство нового пассажирского терминального комплекса общей площадью более 27 тыс. м<sup>2</sup>.

В 2014 году крупнейший аэропортовый холдинг ООО «Новпорт» приобрел 100% акций ОАО «Аэропорт Рощино». Была разработана стратегия развития аэропорта «Рощино», предусматривающая создание в городе крупного авиатранспортного узла, который отвечает основным требованиям жителей Тюменской области, Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8





По национальному составу население Тюмени достаточно многообразно. Около 80% населения составляют русские; 6% – татары, а также азербайджанцы и армяне, которые в сумме составляют примерно 2%.

#### **1.1.4 Анализ экономического развития**

Основу экономического развития города составляют отрасли, обладающие высокой конкурентоспособностью:

- нефтегазодобыча;
- машиностроение и металлообработка нефтеаппаратура;
- нефтепромысловое;
- буровое;
- геолого-разведочное оборудование;
- деревообрабатывающие станки;
- металлорежущие станки;
- деревообрабатывающая промышленность (деловая древесина, пиломатериалы, плитные материалы).

Тюменская область имеет выгодное стратегическое положение и является связующим звеном между восточными и западными регионами страны, нефтегазовым Севером и промышленным Уралом. Через южную часть региона, в основном, осуществляются поставки ресурсов, необходимых для развития нефтегазового комплекса на Севере области. Нефтегазодобыча — базовый сектор экономики региона, обуславливающий ее экономическую специализацию. Эта часть экономики обеспечивает прилив инвестиций в регион, формирует бюджетную ситуацию, определяет инфраструктурное хозяйство и систему расселения.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

И сам город Тюмень называют «нефтегазовой столицей России», поскольку в городе и регионе в целом сконцентрированы крупные производства по добыче и переработке нефтепродуктов.

Наиболее влиятельные стороны Тюмени:

- базирование крупнейших добывающих, обрабатывающих и обслуживающих компаний - дочерние предприятия и филиалы ОАО «Газпром», ОАО «ТНК-ВР Менеджмент» (филиал «ТНК-ВР Сибирь», ОАО «Тюменнефтегаз»), ОАО «АК «Транснефть» (ОАО «Сибнефтепровод»), ОАО «ЛУКОЙЛ» (Тюменский филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Уралнефтепродукт»), ОАО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь»;
- статус крупного нефтесервисного центра, определенного сложившейся специализацией промышленности и приходом в город Тюмень международных инженерно-сервисных фирм - Schlumberger, Halliburton, KSA Deutag, Bentec;
- сформировавшийся масштабный научно-исследовательский центр нефтегазового комплекса (более 20 научно-исследовательских лабораторий и институтов);
- тесное многолетнее сотрудничество с Ханты-Мансийским автономным округом - Югрой и Ямало-Ненецким автономным округом по программам межрегиональной кооперации, оказавшим мультипликативный эффект в экономике;
- наличие профильного Тюменского государственного нефтегазового университета (ТюмНГУ), готовящий специалистов для топливно-энергетического комплекса России, с возможностью формирования на его базе Национального исследовательского университета углеводородных и криогенных ресурсов. (По оценкам специалистов рынка труда, каждый второй работник нефтегазовой отрасли страны имеет диплом ТюмНГУ. Благодаря этому престижному высшему учебному заведению, хорошим

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

рабочим местам и развитой инфраструктуре, Тюмень активно развивается, а ее население постоянно растет);

- наличие Тюменского государственного университета с возможностью формирования на его базе Национального исследовательского университета ИТ – технологий.

Предприятия Тюмени занимают значимое место в российской экономике. Таким образом, нефтегазодобыча в городе составляет 2/3 добычи российской нефти и газа; также в Тюмени производится около 1/3 всех свинцовых батарей и аккумуляторов, производимых в России.

### **1.1.5 Существующее положение территории проектирования**

#### **Аэропорт**

Международный аэропорт федерального значения «Рощино» г. Тюмень является стыковочным узлом для полетов на территории Тюменской области, Югры и Ямало-Ненецкого автономного округа. Авиакомпании «ЮТэйр» и «Ямал» используют его как базу.

Аэродром имеет две взлетно-посадочных полосы из асфальтобетона. Одна из них длиной 3003 м и шириной 45 м располагает специальными средствами для взлета и посадки воздушных судов в двух направлениях. Вторая полоса, размеры которой 2704 м в длину и 50 м в ширину, оснащена светосигнальной системой для посадки и взлета с двух направлений. «Рощино» принимает все типы воздушных судов без ограничений на массу.

Услугами пассажироперевозок и грузоперевозок данного аэропорта пользуются более 40 авиакомпаний:

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

- российские: «Аэрофлот», «S7 Эйрлайнс», «Уральские авиалинии», «ЮТэйр», «Ямал», «Россия», «Газпромавиа», «Комиавиатранс», «Красавиа», «Азимут» и другие;
- зарубежные: «Атласглобал», «Узбекские авиалинии», «ЭйрАстана», «ЭллинЭйр».

Одни из самых востребованных авианаправлений по территории Российской Федерации: Москва(Домодедово), Санкт-Петербург, Красноярск(Емельяново), Новосибирск, Волгоград, Геленджик, Екатеринбург, Челябинск, Иркутск, Казань, Краснодар, Анапа, Нижневартовск, Нижний Новгород, Новый Уренгой, Ноябрьск, Салехард, Самара, Симферополь, Сочи, Томск, Уфа.

Самые популярные рейсы международного уровня: Пхукет, Анталья, Ташкент, Астану, Ларнаку, Баку, Бангкок, Дубай, Бургас, Хайнань, Салоники.

Годовой пассажиропоток на момент 2018 года составлял 1 985 749 человек.

В рамках реконструкции воздушной гавани в 2016 году, устаревшее здание аэровокзала было полностью демонтировано, позже на его месте возвели новый, современный терминал общей площадью более 27 тыс. м<sup>2</sup>.

Международный сектор аэропорта «Роцино» преимущественно обслуживает чартерные рейсы круглогодично, а также некоторое количество регулярных рейсов, которое в последнее время заметно растет.

На предприятии работает более 1200 людей, из которых 680 человек со средним специальным и высшим образованием. Руководством Общества особенное внимание уделяется вопросам качественной профессиональной подготовки личного состава. Каждый год курсы повышения квалификации проходят около 250 работников.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13



Рис.2 – Вид на современный терминал аэропорта



Рис.3 – База авиакомпании «Ютейр»

## 1.2 Проектное предложение

### 1.2.1 Проектные решения по развитию территории

Проектом предлагается создание масштабного логистического узла, сочетающего в себе многие функции, поскольку образование аэрополиса является необходимым шагом в борьбе за экономическое преуспевание в эпоху глобализации.

У создания подобных необычных мегаполисов имеются свои предпосылки. В течение последних 30 лет мировой валовой внутренний продукт вырос на 154%, в то время как объем мировой торговли – на 355%. За этот же период времени стоимость грузов, перевозимых по воздуху, выросла почти на 1500%. С 1960 по 1995 год объем авиаперевозок возрастал в среднем на 11,1% для товарного сектора и на 8,9% – для пассажирского, тем самым почти в три раза превышая темпы роста мировой экономики в целом. Специалистами было подсчитано, что каждый новый миллион авиапассажиров создает в индустрии дополнительно тысячу рабочих мест. На сегодняшний день более 40% всего товарообмена в системе мировой международной торговли (по стоимости продукта) происходит при помощи авиаперевозок, составляя при этом менее 2% по весу. Сырье и полуфабрикаты, а также объемные товары по-прежнему доставляются более традиционными транспортными средствами, однако вся продукция, которую мы привыкли соотносить с технологическим прогрессом, наукоемким производством и постиндустриальным обществом, доставляется с помощью самолетов.

Структура аэрополиса представляет собой многофункциональные кластеры. Жилые комплексы, промышленные зоны, производства и склады, логистические парки, офисы и торгово-развлекательные комплексы отделяются друг от друга при помощи лесополос или же парковых зон. Главное в аэрополисе - логистика. Тщательно продуманная транспортная система призвана избавлять аэрополисы от бед мегаполисов, а именно от потерь

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

времени на пробки и смешение пассажирского и грузового потоков. Аэропорт связывается с каждым из кластеров аэродрополиса и Тюменью скоростной железной дорогой, с путями, предназначенными как для пассажирского аэроэкспресса, так и для грузовых поездов. Администрация аэродрополиса стимулирует компании размещать свои конторы и производства тем ближе к аэропорту, чем чаще они пользуются услугами авиаперевозок, и наоборот.

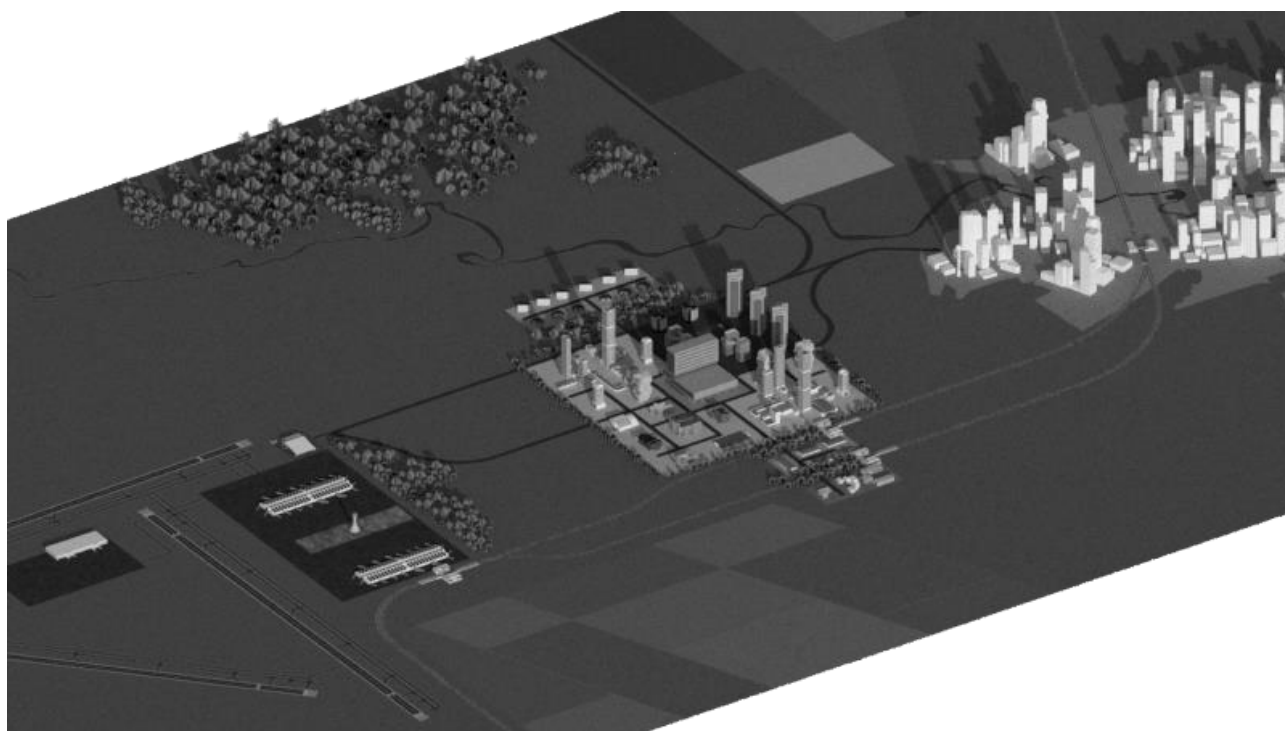


Рис.4 – Технологическая схема аэродрополиса

Для наиболее эффективной работы аэродрополиса необходимо выполнение следующих условий:

- линии скоростных автомагистралей и аэроэкспресса, курсирующего по железной дороге, должны эффективно связывать аэропорты с крупными городскими и региональными деловыми и жилыми концентрациями;
- линии для грузовых автомобилей должны быть добавлены в скоростные автомагистрали аэропорта, а также должны быть улучшены развязки для уменьшения заторов;



- доступность времени между ключевыми узлами должна быть первичной метрикой, а не расстояние;

- местонахождение предприятий и компаний в непосредственной близости от аэропорта, исходя из их частоты использования;

- эксплуатационная деятельность в области аэропортов (производство, складирование, грузоперевозки) должна быть пространственно изолирована от кластеров, предназначенных для временного ночлега и работы прибывающих пассажиров;

- отсутствие коммерческих и жилых объектов на высокоскоростных траекториях полета;

- поощрение кластерной системы, а не систему, подразумевающую полосы развития вдоль транспортных коридоров аэропортов, с включением зеленого пространства между кластерами;

- общие стандарты проектирования для зданий, тротуаров, дорожных полос, озеленения и общественного пространства;

- тандем архитектурных особенностей, общественного искусства и культовых структур;

- смешанные жилые и коммерческие объекты должны быть разработаны и предназначены для человеческого масштаба, предоставляя необходимые услуги, городские удобства и чувство комфорта;

Территория проектирования была разбита на 4 кластера с соответствующим функционалом: «бизнес-кластер», кластер с технопарком, складской кластер, квартал жилой застройки.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

## «Бизнес-кластер»

«Бизнес-район» был спроектирован в границах магистральной улицы межмуниципального значения 3 категории (71Н-1709) и магистральных улиц общегородского значения Владимира Полякова и Олега Антонова. На территории с наиболее удобным расположением потенциальной прокладки железнодорожных путей. В районе имеется собственная железнодорожная станция для остановок пассажирского аэроэкспресса.

В состав «бизнес-кластера» входят такие объекты, как:

- 1 спорткомплекс;
- 5 отелей и гостиниц;
- 2 торговых комплекса;
- 3 торговых точки;
- 24 офисных здания с включением апартаментов и арендных помещений;
- 1 конгресс-холл;
- 5 точек общественного питания;
- 2 культурно-развлекательных центра;
- 2 SPA-салона;
- 6 зданий многоуровневых автостоянок.

Также выделены общественные пространства:

- парковая зона;
- пешеходная улица.

Всего площадь «бизнес-кластера» составляет 36,7 га.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

## Квартал жилой застройки

Территория проектируемой жилой застройки находится юго-восточнее «бизнес-кластера», в пространстве, окруженном лесными массивами, для наиболее экологичной жизни людей. Жилая зона предназначена для проживания рабочих аэрополиса, и их семей. Территория также заключена между магистральной улицей межмуниципального значения 3 категории (71Н-1709) и магистральными улицами общегородского значения Владимира Полякова и Олега Антонова. И подобно «бизнес-кластеру» в жилом районе имеется собственная железнодорожная станция для остановок пассажирского аэроэкспресса, однако, в отличие от «бизнес-района», в данном случае станция отделена от жилого квартала расстоянием в 300 м. Это сделано для того, чтобы минимизировать шум, исходящий от железной дороги. Точно так же и в целом местонахождение квартала жилой застройки обусловлено относительно неблизким расположением по отношению к аэропорту «Роцино» г. Тюмень по сравнению с остальными «кластерами».

В состав квартала жилой застройки входят такие объекты, как:

- малоэтажная жилая застройка;
- детское дошкольное учреждение на 150 мест;
- детское общеобразовательное учреждение на 210 мест.

Всего площадь квартала жилой застройки составляет 19 га.

## Складской кластер

Складской кластер представляет собой концентрацию на одной территории хранилищ товаров, материалов, сырья, оборудования, готовой продукции, инструментов и прочего, с целью доступности относительно логистических цепочек и более рациональной, разгрузки, перегрузки и перевозки их транспортными средствами. Территория проектируемого складского района находится в непосредственной близости от коммунально-

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

складских территорий, принадлежащих аэропорту «Рошино». Район расположен вдоль проектируемой улицы научно-производственного района, на данный момент являющейся проездом.

В состав складского района входят:

- 21 складское помещение с разными габаритами;
- 6 оборудованных гаражей для грузовых автомобилей;
- 1 административное здание, предназначенное для базирования в нем администрации логистического парка.

В складском кластере предусмотрена железнодорожная станция для остановок грузовых поездов. Специально оборудованная станция для приема грузов, товаров и сырья одновременно обслуживает складской район и кластер с технопарком.

Всего площадь складского кластера составляет 4,9 га.

#### Кластер с технопарком

Технопарк — это научно-технический комплекс предприятий, производств и лабораторий, образованный для формирования благоприятной среды развития инновационных компаний. Аэротрополису необходим свой научно-технологический сегмент, в первую очередь, для разработки новых способов добычи трудно извлекаемых ресурсов, поскольку на сегодняшний день неосвоенных легкодоступных залежей практически не осталось. Специалисты вынуждены выискивать новые варианты нефтедобычи в суровых природных условиях, удалённых местах со сложной структурой пород. При том, что объём добычи из зрелых скважин снижается, а перспективные месторождения труднодоступны. Для их освоения требуется мощный технологический инструментарий. Данные запросы будут удовлетворяться в научно-технологических лабораториях и на производственных объектов в технопарковом кластере.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Территория проектирования технопарка прилегает к территории складского района. Эти два кластера разделены между собой улицей местного значения научно-производственного района, и соединены между собой общей железнодорожной станцией, специально оснащенной для приема грузовых поездов.

В состав кластера с технопарком входят такие объекты, как:

- 5 научно-лабораторных корпуса;
- 3 производственных корпуса;
- 2 здания многоуровневых автостоянок.

Всего площадь кластера с технопарком составляет 6,2 га.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

## 2 ТРАНСПОРТНО-ПЕШЕХОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

### 2.1 Существующее положение

Рассматриваемая территория представлена:

- магистральной улицей межмуниципального значения 3 категории (71Н-1709),
- магистральной улицей общегородского значения Владимира Полякова,
- магистральной улицей общегородского значения Олега Антонова,
- многочисленными проездами, находящимися по периметру территории, принадлежащей аэропорту г. Тюмени «Рощино»,
- железнодорожной линией, находящейся на территории, принадлежащей аэропорту.

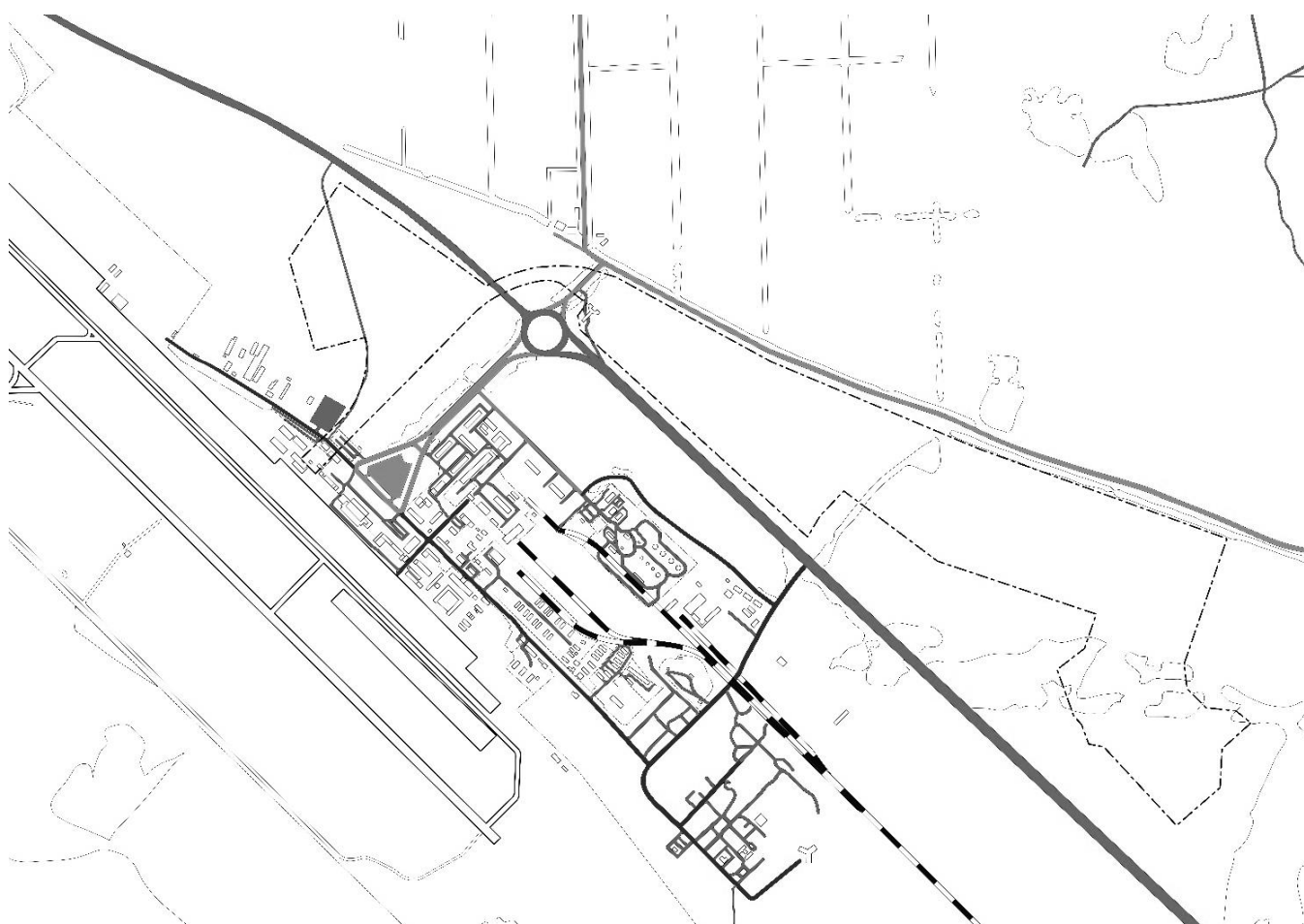
На данный момент основными путями движения людей являются обочины улиц и неорганизованные дорожки на пустырях вокруг.

По межмуниципальной улице магистрального значения до кольцевой развязки со стороны города включительно курсируют 2 автобусных маршрута из города до остановочного пункта в аэропорту.

Большинство проездов, не находящихся на закрытой территории аэропорта имеют покрытие плохого качества или не имеют его вовсе.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

## Схема транспортной инфраструктуры (существующее положение)



### Условные обозначения








-  граница проектирования
-  магистральная улица межмуниципального значения
-  магистральная улица общегородского значения
-  улица промышленных и коммунально-складских районов
-  улица в жилой застройке
-  проезд
-  железнодорожный путь

Рис.5 – Существующее положение транспортной инфраструктуры

## 2.2 Проектное предложение

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Проектное предложение по развитию транспортной сети включает в себя:

- строительство проектируемой магистральной улицы районного значения, соединяющей и проходящей через квартал жилой застройки, «бизнес-кластер» и прилегающий населенный пункт Труфаново;
- строительство проектируемой сети транспортно-пешеходных улиц местного значения, в границах «бизнес-района»;
- строительство проектируемых улиц в жилой застройке, обеспечивающих жилые территории;
- строительство проектируемых улиц коммунально-складского района местного значения в коммунально-складском кластере;
- строительство проектируемых улиц научно-производственного района местного значения на территории с технопарком;
- присвоение существующему проезду категории улиц научно-производственного района, соединяющей коммунально-складской кластер, район с технопарком и улицу на территории коммунально-складского района местного значения, идущей вдоль складов и взлетно-посадочных полос аэропорта «Рощино» г. Тюмень, а также исправление ее радиусов с целью нормативного значения;
- строительство железнодорожной станции в непосредственной близости от главного терминала аэропорта «Рощино» для вновь прибывших пассажиров аэропорта;
- строительство железнодорожных путей, идущих от железнодорожной станции у терминала аэропорта, нанизывающих на себя все имеющиеся кластеры аэрополиса, включая ветки для грузовых поездов и ветки для аэроэкспресса;
- строительство еще 4 железнодорожных станций, включая 2 грузовые и 2 пассажирские, находящиеся по одной в каждом кластере аэрополиса;

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24



- запуск аэроэкспресса из/в г. Тюмень, предназначенного для перевозки пассажиров в аэропорт.

### Расчет стояночных мест

Количество мест хранения автотранспорта для коммунально-складского кластера отражено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Количество машино-мест для коммунально-складского кластера

Объект обслуживания	Число машино-мест на расчетную единицу	Расчетная единица (проект)	Стояночные места	
			Потребность	Обеспеченность
Коммунально-складские объекты	2 м-м на работающих в двух смежных сменах, 8 чел.	125 чел.	32	32
Административный корпус	4 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	1435,2 м <sup>2</sup>	58	58
Итого:			90	90

Итого, количество мест хранения автотранспорта в коммунально-складском районе – 90. Потребность обеспечивается.

Количество мест хранения автотранспорта для кластера с технопарком указано в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Количество машино-мест для кластера с технопарком

Объект обслуживания	Число машино-мест на расчетную единицу	Расчетная единица (проект)	Стояночные места	
			Потребность	Обеспеченность
Научно-исследовательские, проектные и конструкторские организации (5 шт.)	5 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	12931,3 м <sup>2</sup>	647	647

Объект обслуживания	Число машино-мест на расчетную единицу	Расчетная единица (проект)	Стояночные места	
			Потребность	Обеспеченность
Производственные здания	2 м-м на работающих в двух смежных сменах, 8 чел.	110 чел.	28	28
Итого:			675	675

Итого, количество мест хранения автотранспорта на территории с технопарком – 675. Потребность обеспечивается.

Количество мест хранения автотранспорта для квартала жилой застройки указано в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Количество машино-мест для квартала жилой застройки

Объект обслуживания	Число машино-мест на расчетную единицу	Расчетная единица (проект)	Стояночные места	
			Потребность	Обеспеченность
Детское дошкольное учреждение	10 м-м на 1 объект	1 объект	10	10
Детское общеобразовательное учреждение	15 м-м на 1 объект	1 объект	15	15
Железнодорожная станция	30 м-м на 100 пассажиров	100 пассажиров	30	30
Итого:			55	55

Жилые дома: N=2100 чел.

Потребность:  $A=2100*0,25*0,51*0,9=241$  машино-место

Обеспеченность: 269 машино-мест

Итого, количество мест хранения автотранспорта для квартала жилой застройки составляет 324. Потребность обеспечивается.

Количество мест хранения автотранспорта для «бизнес-кластера» отражено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Количество машино-мест для «бизнес-кластера»

Объект обслуживания	Число машино-мест на расчетную единицу	Расчетная единица (проект)	Стояночные места	
			Потребность	Обеспеченность
Оздоровительный комплекс	5 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	13709,4 м <sup>2</sup>	686	686
Отели и гостиницы (5 шт.)	28 м-м на 100 мест	1300 мест	392	392
Отдельно стоящие объекты торговли торговой площадью более 200 м <sup>2</sup> до 20 000 м <sup>2</sup> (5 шт.)	10 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	18219,2 м <sup>2</sup>	1821	1821
SPA-салоны, салоны красоты, салоны мод (2 шт.)	6 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	4412 м <sup>2</sup>	260	260
Предприятия (объекты) общественного питания (5 шт.)	20 м-м на 100 посадочных мест	320 мест	64	64
Развлекательные центры (2 шт.)	10 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	3481,5 м <sup>2</sup>	348	348
Конгресс-холл	4 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	37549,5 м <sup>2</sup>	1502	1502
Офисные центры (24 шт.)	4 м-м на 100 м <sup>2</sup> общей площади объекта	214455 м <sup>2</sup>	8570	8570
Итого:			13643	13643

Итого, для «бизнес-кластера» необходимо 13643 машино-мест, однако специфика данного проекта отличается тем, что аэротрополис, в частности

«бизнес-кластер» создан, в первую очередь, для тех, кто прибывает в г. Тюмень на самолете, соответственно автотранспорт у этой части посетителей аэродрома отсутствует. Исходя из этого, было принято решение условно разделить получившееся количество машино-мест пополам, а затем ввести коэффициент 0,7 – для вычитания количества людей, прибывших в аэродром из аэропорта и из города на аэроэкспрессе. С учетом данных вычислений, «бизнес-району» необходимо 4776 машино-мест.

Потребность в стояночных местах для всей территории аэродрома составляет 5865 машино-мест.

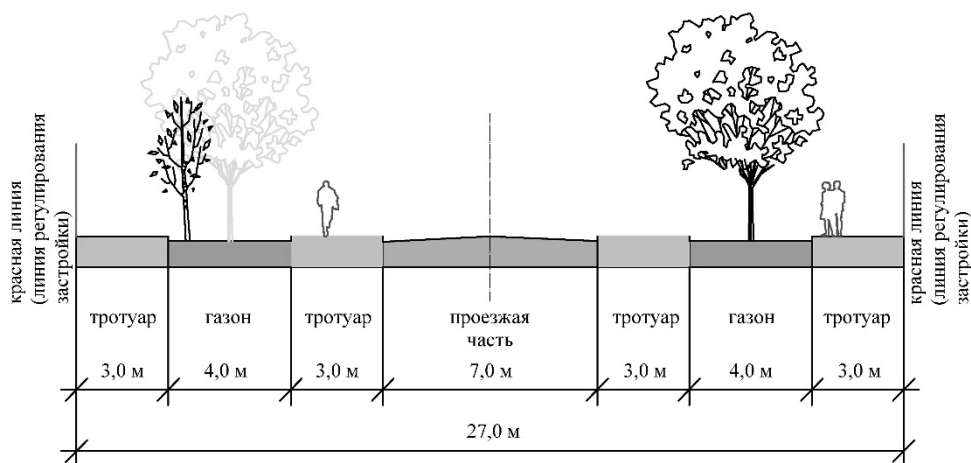
Потребность обеспечивается стояночными местами общей вместимостью 5865 машино-мест:(90+675+324+4776=5865 машино-мест)

Проектное предложение по развитию пешеходной сети проектируемой территории включает в себя создание многочисленных тротуаров, ширина которых больше нормативного значения, для комфортного передвижения людей, а также пешеходной улицы в одном из кварталов бизнес-кластера.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

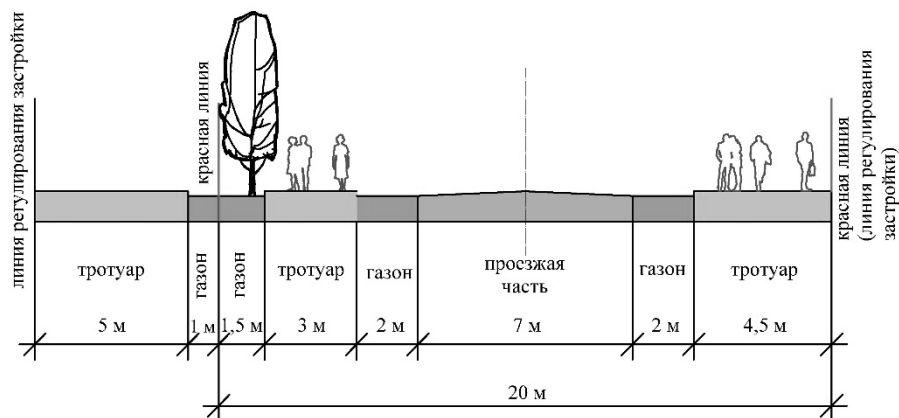
Проектируемый поперечный профиль  
 дороги научно-производственного района местного значения

1: 200

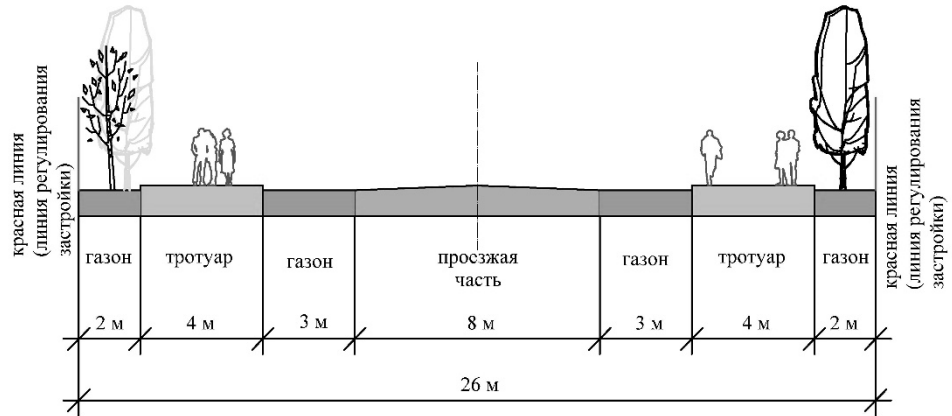


Проектируемый поперечный профиль  
 транспортно-пешеходной улицы местного значения

1: 200



Проектируемый поперечный профиль  
 магистральной улицы районного  
 1: 200



					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

### 3 ЛАНДШАФТНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО

#### 3.1 Существующее положение

Тюмень и ее окрестности находятся в юго-западной части Западно-Сибирской равнины на территории Туринской низменности. Территория пригородов и города в основном занимает речную долину. Река Тура имеет извилистое русло. Благодаря особенностям водного объекта, равнинного рельефа и его пологим снижением с юго-запада на северо-восток, многочисленные территории, принадлежащие городу и его окрестностям, заболочены.

На проектируемой местности имеются хаотично расположенные многочисленные мелкие березовые и сосновые рощи и аллеи. Однако бо'льшую часть территории занимают поля.



Рис. 6 – Участок проектируемой территории

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

## Схема озеленения территории (существующее положение)



### Условные обозначения






-  • граница проектирования
-  лесной массив
-  линейное озеленение
-  озеленение специального назначения (складская зона)
-  озеленение специального назначения (территория аэропорта и взлетно-посадочных полос)

Рис. 7 – Существующее положение озеленения территории

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32



### 3.2 Проектное предложение

Специфика аэротрополиса представляет собой кластерную систему, в которой кластеры отделяются друг от друга лесополосами или же парками. Поскольку на проектируемой территории уже существует множество лесополос, было принято решение использовать существующую обстановку для разделения проектируемых районов, а также создание новой лесополосы с южной стороны «бизнес-кластера», для отделения его от магистральной дороги межмуниципального значения. Это необходимая мера для защиты местности, в которой предполагается основное местонахождение людей, от шума и загазованности.

Также проектом предлагается благоустроить все внутренние территории возводимых районов, не нарушая целостность существующих роц и аллей.

Проектное предложение по озеленению внутренних территорий кластеров  
(характер)

Проектом предусмотрены следующие виды озеленения территории:

- линейное озеленение проектируемых улиц;
- озеленение территорий детских дошкольных учреждений и детских общеобразовательных учреждений;
- озеленение общего пользования;
- рекреационное озеленение парковой зоны в «бизнес-районе»;
- придомовое озеленение;
- лесной массив.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

## 4 ЭКОНОМИКА ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

### Расчет производственных запасов и складов строительных материалов

#### Расчет производственных запасов

$$P_{ск} = \frac{P_{общ} * T_n * k_1 * k_2}{T_{общ}}$$

$P_{ск}$  - производственный запас

$P_{общ}$  – общее количество материалов, необходимых для выполнения работ

$T_n$  - норма запаса материалов (8 дней – бетон и кирпич, 12 дней – пиломатериалы)

$k_1 = 1,1$  – коэффициент неравномерного поступления материалов на строительную площадку

$k_2 = 1,2$  – коэффициент неравномерного передвижения материалов со склада на объект

$T_{общ} = 150$  дней – общая продолжительность строительства

Таблица 4.1 - Производственные запасы

Материал	Производственный запас
Бетон, м <sup>3</sup>	130,2
Кирпич, тыс. шт.	4,9
Пиломатериал, м <sup>3</sup>	5,8

#### Расчет площади склада

$$S_{ск} = P_{ск} * q$$

$q$  - удельная норма складирования материалов

$$q_{бетон} = 3,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$$

$$q_{кирпич} = 2,5 \text{ м}^2/\text{т.шт.}$$

$$q_{пиломат.} = 1,5 \text{ м}^2/\text{м}^3$$

Таблица 4.2 – Площадь склада

Материал	Площадь склада, м <sup>2</sup>
Бетон	455,7
Кирпич	12,25
Пиломатериал	8,7
Общая	476,65

К – количество рабочих на объекте

$$K = \frac{T_{\max}}{25 \text{ дней}}$$

$$K = \frac{675}{25} = 27 \text{ чел.}$$

Таблица 4.3 - Расчет потребности в бытовых помещениях

Наименование врем. здания	Количество человек	Нормативная площадь м <sup>2</sup> /чел.	Расчетная площадь м <sup>2</sup>	Количество врем. зданий
Прорабская	3	4	12	1
Диспетчерская	1	7	7	1
Гардеробная	24	0,9	21,6	2
Душевая	24	0,54	13	2
Сушилка	24	0,2	4,8	1
Столовая	27	0,8	21,6	1
Туалет	27	0,1	2,7	2

Расчет временного водоснабжения

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{q_{\text{хоз}} * n_p * k_p}{t * 3600} + \frac{q_g * n_g}{t_1 * 60}$$

$q_{\text{хоз}} = 15 \text{ м/с}$  – удельный расход воды на 1 работающего

$n_p$  – количество рабочих на объекте

$k_p = 2$  – коэффициент неравномерности потребления воды на объекте

$t = 8 \text{ часов}$  – продолжительность рабочей смены

$q_g = 30 \text{ л/с}$  – удельный расход воды при приеме душа на 1 работающего

$n_g = 0,5 * n_p$  – количество принимающих душ

$t_1 = 15 \text{ мин}$  – время приема душа

$Q_{\text{пож}} = 10$  л/с – потребность воды на пожарные нужды

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{15 * 27 * 2}{8 * 3600} + \frac{30 * 0,5 * 27}{15 * 60} = 0,48 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{пр}} = 0,7 * (Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}})$$

$$Q_{\text{пр}} = 0,7 * (0,48 + 10) = 7,3 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{тр}} = 7,3 + 0,48 + 10 = 17,78 \text{ л/с}$$

Диаметр временного водопровода

$$D = 2 * \sqrt{\frac{Q_{\text{тр}} * 1000}{3,14 * v}}, \text{ мм}$$

$v = 0,9$  м/с – скорость движения воды по трубопроводу

$$D = 2 * \sqrt{\frac{17,78 * 1000}{3,14 * 0,9}} = 158,6, \text{ мм}$$

Принимаем стальную трубу временного водопровода диаметром 159 мм по сортаменту.

Расчет временного электроснабжения

Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников:

$$P_{\text{р}} = \alpha \left( \sum \frac{k_{1c} * P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left( \frac{k_{2c} * P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum (k_{3c} * P_{\text{ов}}) + \sum P_{\text{он}}, \text{ кВ} * \text{А}$$

$\alpha = 1,1$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети

$k_{1c} = 0,36$  – коэффициент спроса

$k_{2c} = 0,5$  – коэффициент спроса

$k_{3c} = 0,8$  – коэффициент спроса

$P_c$  – мощность силовых потребителей:

Башенный кран - 520 кВт

Компрессор - 100 кВт

Сварочный трансформатор - 50 кВт

Мелкие механизмы - 50 кВт

$P_c = 720$  кВт

$P_T = 500$  кВт - мощность, потребленная на технологические нужды

$P_{\text{ов}} = 60$  кВт – мощность устройств внутреннего освещения

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

$P_{\text{он}} = 30 \text{ кВт}$  – мощность устройств наружного освещения

$\cos\phi = 0,65$  – коэффициент мощности, зависящий от загрузки силовых потребителей

$$P_p = 1,1 \cdot (3(0,36 \cdot (520 + 100 + 50 + 50) / 0,65)) + 3(0,5 \cdot 500 / 0,65) + 3(0,8 \cdot 60 + 30) = 1316 + 1154 + 234 = 2704 \text{ кВт} \cdot \text{А}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-750.

### Выбор крана

Для восьмиэтажного офисного здания принимаем башенный кран КБ-100.3.

Таблица 4.4 - Технические характеристики крана КБ-100.3

Грузоподъемность, т	4-8
Вылет, м	12,5-25
Высота подъема, м	33-48
Скорость, 10-2 м/с:	
подъема	46; 23
посадки	8; 4
передвижения крана	48
Частота вращения, мин-1	0,7
Время полного изменения вылета, с	48
Установленная мощность электродвигателей, кВт	41,5
Масса крана, т:	
общая	84,4
конструктивная	32,0

Определяем расстояние между осью крана и строящимися зданиями:

$$B = R_{\text{пов}} + L_{\text{безоп}}$$

$$R_{\text{пов}}(8 \text{ эт.}) - \text{КБ-100.3} = 4,5 \text{ м}$$

$L_{\text{без}}$  – расстояние между крайней точкой поворотного крана и стенкой здания

$$L_{\text{без}} = 0,7 \text{ м}$$

$$B = 4,5 + 0,7 = 5,2 \text{ м}$$

Длина подкрановых путей:

$$L_{\text{пп}} \geq L_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 4$$

$L_{\text{пп}}$  – расстояние между крайними стоянками крана

$L_{\text{кр}}$  – длина здания

$$L_{\text{кр}} = 37,5 \text{ м}$$

$H_{\text{кр}}$  – база крана

$$H_{\text{кр}} \text{ КБ-100.3} = 4,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{пп}} > 37,5 + 4,5 + 4$$

$$L_{\text{пп}} > 46 \text{ м, берем } 50 \text{ м}$$

Определяем опасную зону работы крана:

- Рабочая зона – пространство внутри линии перемещения крюка крана
- Зона перемещения груза - пространство внутри возможного перемещения груза, подвешенного на крюк крана (рис. 21)
- Опасная зона работы краны – пространство возможного падения груза при его перемещении с учетом вероятностного рассеивания при падении (рис. 22)

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 * L_{\text{гр}} + L_{\text{без}}$$

$R_{\text{max}}$  – максимальный вылет стрелы крана

$$R_{\text{max}} \text{ КБ-100.3} = 25 \text{ м}$$

$L_{\text{гр}} = 6 \text{ м}$  – длина груза

$L_{\text{без}}$  - безопасное расстояние при падении груза; при высоте здания до

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

$20 \text{ м} = 7 \text{ м}$ , при высоте здания от 20 до 70 м = 10 м

$$R_{оп} = 25 + 0,5 * 6 + 10 = 38 \text{ м}$$

Рис. 9

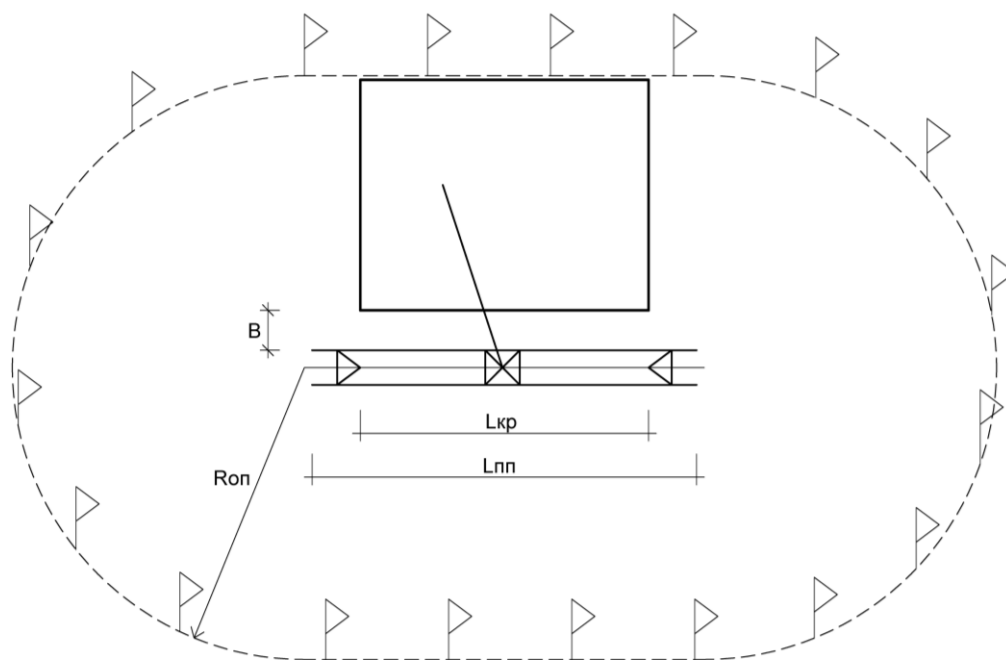
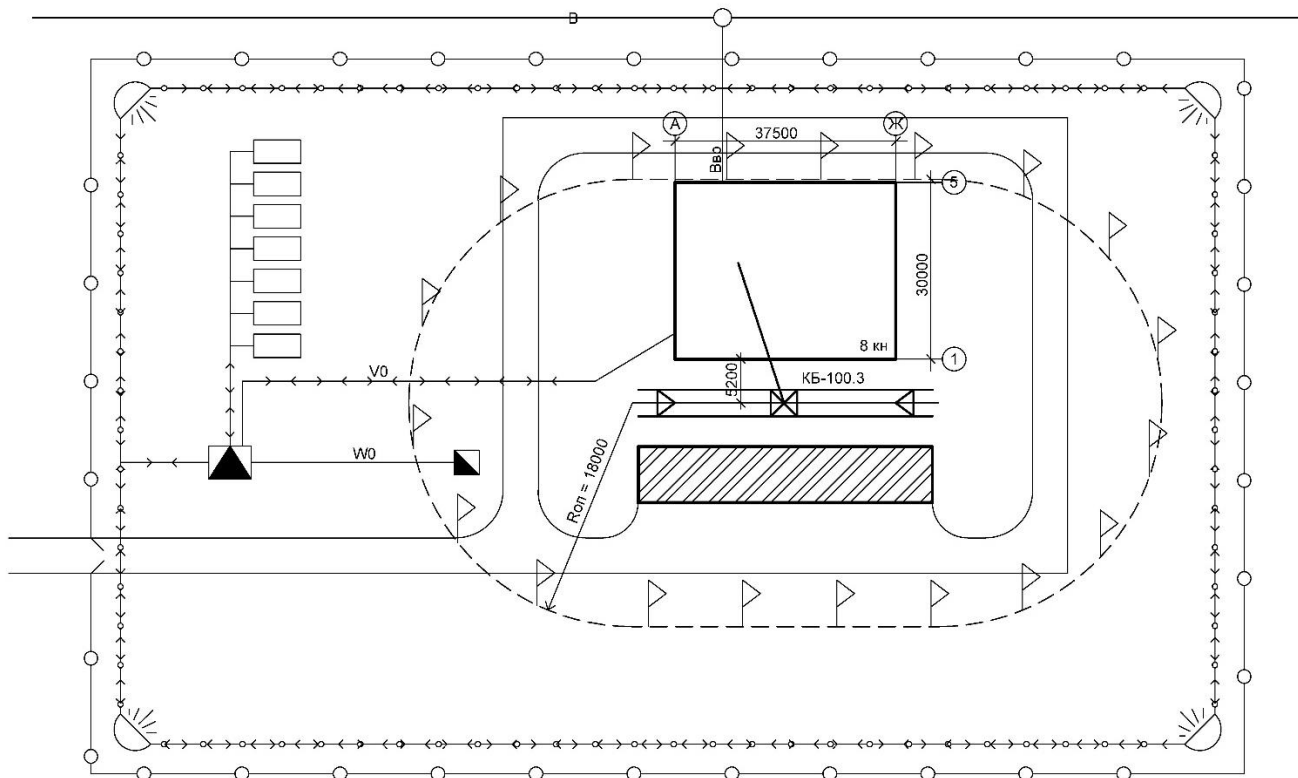


Рис. 10

Построение общеплощадочного стройгенплана  
на строительство общественного здания

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39



### Условные обозначения








-  трансформаторная подстанция
-  распределительный щит
-  возводимое здание
-  временный склад
-  кран
-  опасная зона работы крана
-  прожектор
- В водоснабжение
- Ввр временное водоснабжение
- W0 временный высоковольтный подземный эл.кабель
- V0 временный высоковольтный подземный эл.кабель

Рис. 11

Стройгенплан разрабатывается на строительство восьмиэтажного офисного здания, расположенного на территории проектируемого «бизнес-кластера». Строительная площадка огорожена. Для строительства используется башенный кран КБ-100.3. Также на территории строительства организовано



временное электроснабжение и временное водоснабжение возводимого здания. По краям строительной площадки установлены прожекторы для обеспечения освещением территории строительства. Рядом с возводимым зданием и башенный краном находится временный склад стройматериалов.

#### Расчет системы водоснабжения

На восьмизэтажное офисное здание:

U=1200 сотрудников (600 – мужчин, 600 – женщин)

Для мужчин:

- Один унитаз на 20-30 сотрудников
- Один писсуар на 15-18 сотрудников
- Один умывальник на 4 унитаза, но не менее одного на уборную

Для женщин:

- Один унитаз на 15 сотрудниц
- Один умывальник на 2 унитаза, но не менее одного на уборную

Определим количество водоразборных приборов.

- На этаж – 14 прибора, на здание - 110.

110 приборов с подачей холодной воды.

- На этаж – 4 прибора, на здание – 28.

28 приборов с подачей холодной и горячей воды.

Общее количество водоразборных приборов: N=138

В соответствии с табл.3

- расход воды на одного человека в час

$$q_{nr \cdot u}^{tot} = 5,4 \text{ л/ч}$$

- секунднй расход

$$q_0^{tot} = 0,09 \text{ л/с}$$

- вероятность включения приборов:

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$P = \frac{q_{nr \cdot u}^{tot} \cdot U}{3600 \cdot N \cdot q_0^{tot}}$$

$$P = \frac{5,4 \cdot 1200}{3600 \cdot 0,09 \cdot 138} = 0,144$$

$$NP = 138 \cdot 0,144 = 19,872$$

Определим  $\alpha$  по приложению 4 табл.2

$$\alpha = 6,84$$

Вычислим общий секундный расход воды на вводе в жилой дом:

$$q = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha = 5 \cdot 0,09 \cdot 6,84 = 3,078 \text{ л/с}$$

Таблица 4.5 - определение диаметра трубы на вводе в дом

q, л\с	d, мм							
	50		63		75		90	
3,078 л\с	V	1000i	V	1000i	V	1000i	V	1000i
	2,05	122,4	1,29	40,8	0,91	17,8	0,63	7,49

Выбираем пластмассовые трубы  $\varnothing 75$  мм

При этом  $V = 0,91$  м/с ;  $1000i = 17,8$  мм/м

Тогда остальные трубы между вводом и самой высокой удаленной точкой примем  $\varnothing 20$ мм, 25мм, 32мм, 40мм, 50мм, 63 мм.

#### Расчет системы канализационной сети

На восьмиэтажное офисное здание:

Определение вероятности включения водоразборных приборов на одном этаже:

$$U = 150 \text{ человек}$$

$$N = 18 + 4 = 22$$

$$q^{tot} = \frac{q_{nr \cdot u}^{tot} \cdot U}{3600 \cdot N \cdot q_0^{tot}} = \frac{5,4 \cdot 150}{3600 \cdot 0,09 \cdot 22} = 0,113$$

Определение произведения NP и коэффициента  $\alpha$ .

$$NP = 22 \cdot 0,144 = 3,168, \alpha = 1,879$$

$$q^{tot} = 5 \cdot q_0^{tot} \cdot \alpha = 5 \cdot 0,09 \cdot 1,879 = 0,845 \text{ л/с}$$

Так как данный расход воды менее 8 л/с расход воды сточных вод определяется как:

$$q^S = q^{\text{tot}} + q_0^S, q_0^S = 0,845 + 0,3 + 0,3 + 0,8 = 1,6 \text{ л/с}, q^S = 0,845 + 1,6 = 2,445 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ввод}} < 8 \text{ л/с}$$

Таблица 4.6 – выдержка из справочника Я. А. Карелина «Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей» для нахождения ближайшего значения

Расход $q$ , л/с	Скорость $V$ , м/с	Наполнение в долях $d$	Наименьший уклон $1000i$	Наименьший диаметр труб, мм		
				Из ПНД типа		Из ПВХ типа
				С	С	
2.4	1,05	0,3	16	-	-	130

Определение диаметра трубопровода: наименьший диаметр труб из поливинилхлорида (ПВХ) на выпуск из дома 130 мм.

Расчет тепловой мощности системы отопления зданий

Определение мощности системы теплоснабжения:

$$Q_{\text{с.о.}} = q_{\text{уд.}} \cdot V(t_{\text{вн}} - t_{\text{н}})\alpha$$

$q_{\text{уд.}}$  – тепловая характеристика зданий,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{C}^\circ}$

$V$  – объем здания по наружным измерениям,  $\text{м}^3$

$t_{\text{вн}}$  – расчетная температура воздуха внутри жилых и общественных зданий для холодного периода года по СНиП 23-101-2004

$$t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$$

$t_n$  – расчетная температура наружного воздуха (с обеспеченностью 0,92), определяется по средней температуре наиболее холодного пятидневки по СНиП 23-01-99

$$t_n = -38^{\circ}\text{C} \text{ (г. Тюмень)}$$

Таблица 4.7 - Удельная тепловая характеристика административных зданий

Наименование зданий	Объем зданий, V, м <sup>3</sup>	Удельные тепловые характеристики	
		Для отопления, q, ккал/м <sup>3</sup> ч°С (кДж/м <sup>3</sup> ч°С)	Для вентиляции, q, ккал/м <sup>3</sup> ч°С (кДж/м <sup>3</sup> ч°С)
Административные здания, конторы	до 5000	0,43 (1,8)	0,09 (0,38)
	до 10000	0,38 (1,59)	0,08 (0,33)
	до 15000	0,35 (1,46)	0,07 (0,29)
	более 15000	0,32 (1,34)	0,18 (0,75)

$\alpha = 0,95$  (г. Тюмень) – поправочный коэффициент

$$q_{уд.} = 0,32 \text{ кВт}$$

Таблица 4.8 – Вычисление коэффициента

Средняя температура	-25	-30	-35	<b>-40</b>
$\alpha$	0,18	1	0,95	<b>0,86</b>

$$\alpha = 0,95$$

$$Q_{с.о.} = 0,32 \cdot 29700 \cdot (20 - (-38)) \cdot 0,95 = 474059,5 \text{ Вт} = 0,47 \text{ МВт}$$

С учетом теплопотерь:

$$Q_{общ.} = 474059,5 \text{ Вт} \cdot 1,2 = 544871,4 \text{ Вт} = 0,54 \text{ МВт}$$

Определяем тип котла:

Принимаем котел Vitomax 100 – LW мощностью 2000Вт

Характеристика:

- Рабочая температура до 115°C.
- Рабочее давление 8 бар.
- Двухходовой водогрейный котел для работы на жидком и газообразном топливе.
- Номинальная тепловая мощность: 650-2000 кВт.
- Температура подачи теплоносителя до 115°C.

Нормативный КПД – 95%

### 3.3. Определение диаметра трубопровода

$$G = \frac{3,6 * Q_{с.о.}}{c * (t_1 - t_2)}$$

$$c = 4,2 \left[ \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{с}^0 \right] - \text{теплоемкость воды}$$

$t_1 = 95^0$  – температура горячей воды

$t_2 = 70^0$  – температура холодной воды

$$G = (3,6 * 474059,5) / (4,2(95-70)) = 16253,4 \text{ кг\ч}$$

$$V = 1 \text{ м\с}$$

По номограмме теплопровода необходимо взять стальные трубы  $D = 60 \text{ мм}$ .

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

# Схема инженерных сетей

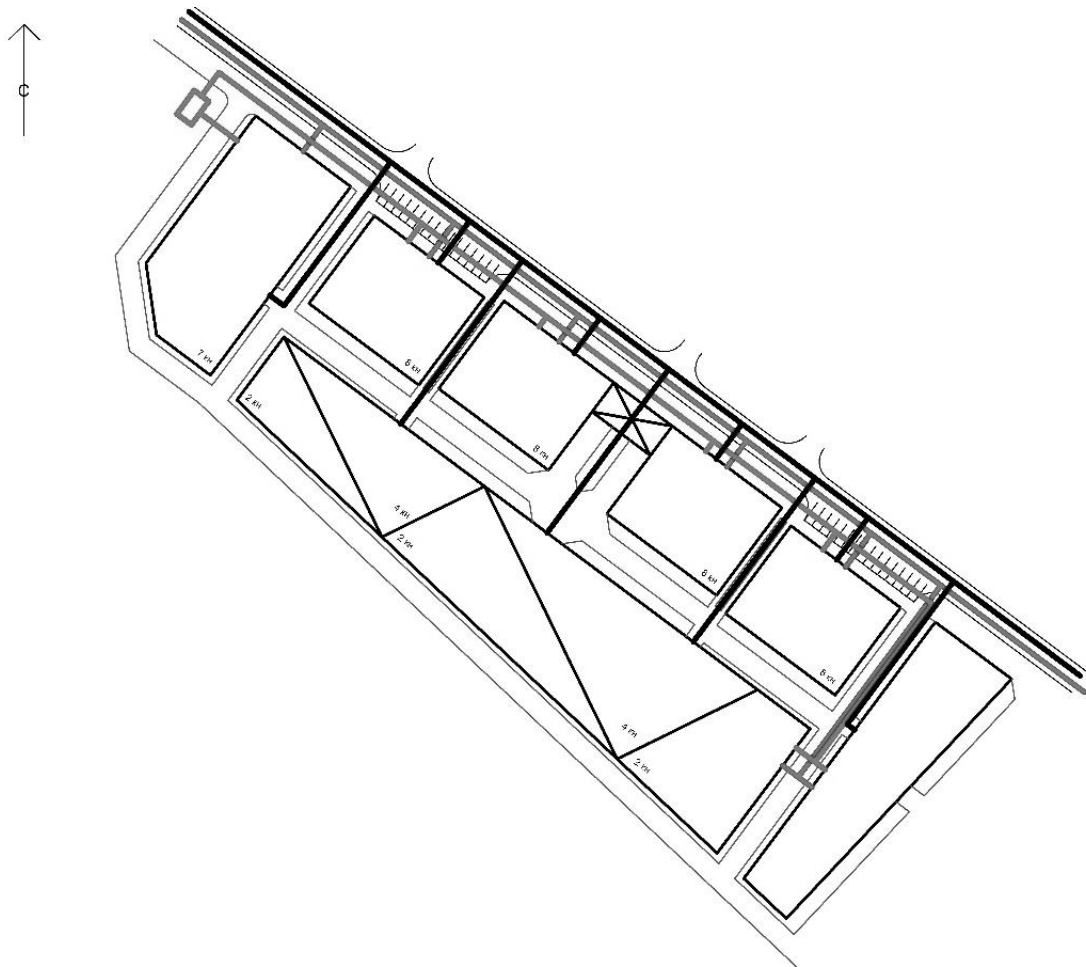


Рис. 12

## Условные обозначения

- 8 кн возводимое здание
- система водоснабжения (D=75 мм)
- канализационная сеть (D=130 мм)
- отопительная система (D=60 мм)

Технико-экономические показатели проекта аэродрома в г. Тюмень

Технико-экономические показатели «бизнес-кластера»

Таблица 4.9

№	Показатель	Значение
1	Площадь в границах проектирования	129,5 га
2	Общая площадь застройки	111419,4 м <sup>2</sup>
3	Количество мест хранения автотранспорта	4776 м-м
4	Общая торговая площадь	11033,5 м <sup>2</sup>
5	Общее количество посадочных мест в точках общественного питания	320 мест
6	Общее количество временно пребывающих в гостинице	1300 чел
7	Площадь парка	1,4 га

Технико-экономические показатели квартала жилой застройки

Таблица 4.10

№	Показатель	Значение
1	Общая площадь застройки	21950,2 м <sup>2</sup>
2	Площадь жилого фонда	36756 м <sup>2</sup>
3	Число жителей	2100
4	Плотность населения	420 чел./га
5	Количество мест хранения автотранспорта	324 м-м
6	Потребность в ДДУ (треб./ расч.)	140/150
7	Потребность в ДОУ (треб./ расч.)	210/210

Технико-экономические показатели складского кластера

Таблица 4.11

№	Показатель	Значение
1	Общая площадь застройки	16366,6 м <sup>2</sup>
2	Количество мест хранения автотранспорта	90 м-м
3	Общее количество людей, работающих в 2 смежных сменах	125 чел

Технико-экономические показатели кластера с технопарком

Таблица 4.12

№	Показатель	Значение
1	Общая площадь застройки	20170,6 м <sup>2</sup>
2	Количество мест хранения автотранспорта	675 м-м
3	Общее количество людей, работающих в 2 смежных сменах в производственных зданиях	110 чел



Общие технико-экономические показатели

Таблица 4.13

№	Показатель	Значение
1	Общая площадь застройки	169906,8 м <sup>2</sup>
2	Количество мест хранения автомобилей	5865 м-м

Баланс территории проекта аэродрома в г. Тюмень

Таблица 4.14

№	Название	Площадь, га	%
1	Площадь в границах проектирования	122	100
2	Площадь застройки	16,9	13,8
3	Площадь озеленения	52,3	42,9
4	Площадь покрытий	42,4	34,8
5	Площадь железнодорожного полотна	10,4	8,5

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения дипломного проекта было разработано проектное предложение по созданию нового многофункционального городского образования.

В ходе проектирования были проанализированы и учтены все важные аспекты создания нового «мегаполиса» для того, чтобы будущее развитие аэрополиса на базе аэропорта «Рощино» г. Тюмень было бы более экономически эффективным, эстетически приятным, социально живым и экологически устойчивым. Ведь аэрополис — это одновременно современная и своевременная модель градостроительства и новейшее оружие в борьбе за богатство и безопасность.

В ходе проектирования были учтены все требования и нормы. Цель работы достигнута, задачи – решены.

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Решение Тюменской городской Думы от 25.12.2014 № 243(ред. от 24.11.2016 N 543) «О Местных нормативах градостроительного проектирования города Тюмени».
- 2) СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*.
- 3) Региональные нормативы градостроительного проектирования (РНГП) Тюменской области.
- 4) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».
- 5) Публичная кадастровая карта
- 6) Касарда Дж., Научная статья «Аэротрополис», 2018 г. -8.
- 7) Электронный ресурс, online-карта bestmaps.ru  
<https://bestmaps.ru/map/osm/WorldImagery/16/57.1837/65.3576>
- 8) Электронный ресурс <http://tjm.aero/>
- 9) Электронный ресурс <https://mestoprozhivaniya.ru/o-gorode-tyumeni/>

					070301.2019.63.ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51