

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры, строительства и энергетики им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»
5B042000 – Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

_____ А.В.Ходжиков

« 06 » _____ 05 _____ 2019 г.

Жаңабай Сабина Ерғазықызы

Аэропорт будущего

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Специальность 5B042000 – «Архитектура»

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры, строительства и энергетики им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»

5B042000 –Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

 А.В.Ходжиков

« 06 » 05 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

на тему: «Аэропорт будущего»

по специальности 5B042000 – «Архитектура»

Выполнила



Жанабай С.Е.

Научный руководитель



Яскевич В.В.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева

Институт архитектуры, строительства и энергетики им. Т.К. Басенова

Кафедра «Архитектура»
5В042000 –Архитектура

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой «Архитектура»

 А.В.Ходжиков

« 06 » 05 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Жаңабай Сабина Ергазықызы

Тема: Аэропорт будущего

Утверждена приказом ректора университета № 1210-б от «30» октября 2018г.

Срок сдачи законченного проекта «13» 05 2019 г.

Исходные данные к дипломному проекту:

- а) архитектурный конкурс “Fentress Global Challenge – 2019”
- б) взлетно-посадочные полосы аэропорта Хитроу, Лондон, Великобритания

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

1 Предпроектный анализ:

- а) увеличение пассажиропотока терминалов аэропорта
- б) использование модульных самолетов
- в) внедрение зеленого парка

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) централизованные терминалы
- б) строгие формы терминалов
- в) вертикальный рост посадочных гейтов

3 Конструктивный раздел:

- а) разработка платформ для посадочных ячеек
- б) пространственные конструкции

4 Раздел безопасности и охраны труда:

- а) пожарная безопасность
- б) обеспечению охраны здоровья людей в процессе эксплуатации зданий

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1 Предпроектный анализ:

- а) аналоговый иллюстративный материал по объектам, оформленный в виде аналитических таблиц, схем, графиков и текста с выводами;
- б) текстовый и иллюстративный материал, легший в основу разработки дипломного проекта (фотографии; эскизы; аналоги, близкие к теме дипломирования; текстовые пояснения).

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) ситуационная схема размещения аэропорта в населённом пункте М 1:2000 – 1:5000;
- б) генеральный план аэропорта с элементами благоустройства, озеленения и транспортного обслуживания (подъезды и парковки) М 1:20000;
- в) планы международного терминала М 1:500 –;
- г) планы транзитного терминала М 1:500;
- д) планы терминала внутренних рейсов М 1:500;
- е) поперечные и продольные разрезы разработанных объектов с показом конструкций М 1:200;
- з) фасады;
- и) общий вид объектов в различных ракурсах;
- к) выходные данные проекта (наименование университета, института, кафедры, название проекта, Ф.И.О. автора (авторов) дипломной работы и научного руководителя проекта (заполняется в нижней части планшетов по утвержденным стандартам).

3 Конструктивный раздел:

- а) схемы возможных конструктивных решений применительно к дипломному проекту.

4 Раздел безопасности и охраны труда:

- а) пожарная безопасность

Рекомендуемая основная литература:

1 Предпроектный анализ:

- а) <https://fentressglobalchallenge.com/>
- б) Anna Harrison. Principles of Experience of design for airport terminals// School of Design, Creative Industries Faculty/Queensland University of Technology, 2015
- в) Нарбеков М.Ф. Анализ транспортной обеспеченности и потенциальной доступности лучших аэропортов мира // Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам VI междунар. науч.-практ. конф. — № 5(6). — М., Изд. «МЦНО», 2017. — С. 145-153.

2 Архитектурно-строительный раздел:

- а) <https://fentressglobalchallenge.com/>
- б) <https://www.heathrow.com/>
- в) Planning and design for terminals and facilities // Airports standards manual. – First edition. – May 2005

3 Конструктивный раздел:

- а) Казбек-Казиев З.А., Беспалов В.В., Коротко О.В., Попов А.Н., Савченко А.А., Дыховичный Ю.А., Сопочко Ю.Л., Кириллова Т.И., Карцев В.Н. Архитектурные конструкции. – Москва: Архитектура-С, 2006.

б) Туполев М. С., Шкинев А. Н., Сопоцько Юрий Львович, Кириллова Тамара Ивановна, Коретко Ольга Викторовна, Беспалов В. В., Савченко А. А., Карцев Владимир Николаевич, Довжик Г. А., Попов А.А., Попов А.Н. Конструкции гражданских зданий. – Москва: Архитектура-С, 2006.

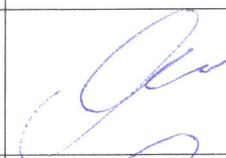
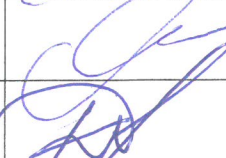

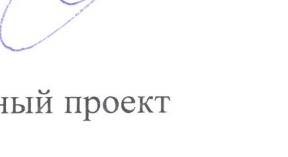
в) Попов В.И. Опоры эстакад, транспортных пересечений и развязок: монография/ Опоры эстакад, транспортных пересечений и развязок : Монография. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – 120 с.

4 Раздел безопасности и охраны труда:

а) СНиП РК 2.02-05-2009 Пожарная безопасность зданий и сооружений

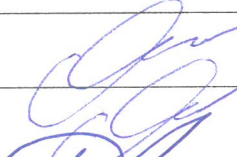
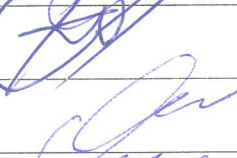
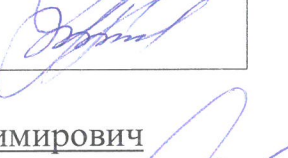
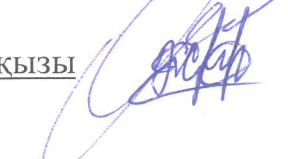

б) СН РК 2.04-02-2011 Естественное и искусственное освещение

Консультанты по разделам

№	Раздел	Ф.И.О. консультанта, ученая степень, должность	Срок выполнения		Подпись консультанта
			план	факт	
1	Предпроектный анализ	Яскевич Владимир Владимирович, магистр архитектуры, лектор	15.01.19	3.05.19	
2	Архитектурно-строительный раздел	Яскевич В.В., магистр архитектуры, лектор	14.01.19	3.05.19	
3	Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, доктор архитектуры, профессор	11.02	3.05.19	
4	Раздел безопасности и охраны труда	Яскевич В.В., магистр архитектуры, лектор	11.02	3.05.19	

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Ф.И.О научного руководителя, консультантов, нормоконтролера	Дата подписания	Подпись
Предпроектный анализ	Яскевич В.В., магистр архитектуры, лектор	3.05.19	
Архитектурно-строительный раздел	Яскевич В.В., магистр архитектуры, лектор	3.05.19	
Конструктивный раздел	Самойлов Константин Иванович, доктор архитектуры, профессор	3.05.19	
Раздел безопасности и охраны труда	Яскевич В.В., магистр архитектуры, лектор	3.05.19	
Нормоконтролёр	Сайбулатова Арай Самаркановна, ассистент	08.05.19	

Руководитель дипломного проекта Яскевич Владимир Владимирович

Задание принял к исполнению студент Жаңабай Сабина Ерғазықызы

« 05 » _____ 2019 г.

Аннотация

Терминал Хитроу для модульных самолетов проектируется в городе Лондон, Великобритания на территории существующего аэропорта Хитроу.

Проектом предусмотрено увеличение пассажиропотока аэровокзала, используя модульные самолеты и пассажирские ячейки с перспективой вертикального наращивания терминала. Предусматривается внутренний двор с размещением парка в качестве компенсации озеленения.

Аэропорт будет состоять из двух международных терминалов, терминала внутренних рейсов и транзитного терминала. Общая концепция всех зданий предусматривает внутренние озелененные площади. Нижние этажи предусмотрены для прохождения регистрации, сдачи багажа, паспортного контроля, торговые зоны и ресторанные аллеи. Транзитный терминал состоит из рекреационных зон, зоны капсульных гостиниц, конференц залы и кинотеатр. Паркинг для автомобилей находится под внутренним двором также как и все автомобильные дороги. Внутренний двор разделен дорогами для технического транспорта.

Терминалы проектируются в строгом современном стиле. Строгие формы и прямые линии фасадов олицетворяет высокую приверженность закону и правилам британцев, а внутренний двор как отсылка к английскому парку – визитной карточке Великобритании.

Аэропорт проектируется в рамках конкурса «Fentress Global challenge - 2018», за основу взят 2075 год.

Тұжырымдама

Модульді ұшақтарға арналған Хитроу терминалдары Лондон қаласы, Ұлыбритания, қазіргі Хитроу әуежайының аумағында жобалануда.

Жобаның негізгі мақсаты модульді ұшақтар мен жолаушы ұяшықтарын пайдалана отырып, әуежайдың жолаушы ағынын ұлғайту болып табылады. Үлкен асфальтталған аймақты жеткілікті түрде көгалдандыру үшін ішкі саябақ қарастырылуда.

Әуежай екі халықаралық терминалдары, ішкі рейстер терминалы, және транзиттік терминалдардан тұрады. Барлық төрт ғимараттың ішінде жасыл аймақтар бар. Астыңғы қабаттар тіркеуден өту, жүк өткізу, паспорттық кеденден өту, сауда-саттық орындары және мейрамхана жолақтарынан тұрады. Транзиттік терминалда демалыс орындары, капсулды қонақ үйлер, конференция залдары мен бизнес аумақтары бар. Автокөлік тұрақтары саябақтың астында жер асты қабаттарында орналасқан.

Терминалдар заманауи стильде орындалған. Ғимараттардың ұстамды нысаны мен тік сызықтары британ халқының заң мен ережелерді қатаң ұстанатындығының белгісі ретінде қалыптасты. Ортадағы саябақ Ұлыбританияның көзге ұстар белгісі ағылшы паркін әстерлейді. Әуежай «Fentress Global challenge - 2018» конкурсының аясында 2075 жылды негізге ала отырып жобаланды.

Annotation

This airport designed for Heathrow airport using modular planes in London, UK.

The major aim is to use vertical perspective of airport to increase passenger traffic and use modular planes.

The hub consists of two international terminals, terminal for domestic flights and transit terminal. Every building has a big amount of greenery. The lowest levels are used for registration, luggage service, passport control, duty free zone and restaurants. Transit terminal has recreation zones, hotels, hostels, conference halls, cinema and green areas. Parking is located under the park.

The style of buildings are very strict and modern. Strict forms and straight lines show that the British people follow low and rules. The park is representation of English park, which is one of the most popular signs of United Kingdom.

The airport is based on «Fentress Global challenge - 2018» and directed to the year 2075.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	10
1	Предпроектный анализ	11
1.1	Анализ актуальности темы дипломного проекта	11
1.2	Выбор территории для проектирования	12
1.3	Международный аэропорт «Хитроу»	13
1.1.3.1	Общие сведения и историческая справка	13
1.1.3.2	Анализ экономики и культуры региона	16
1.4	Климат	18
1.4.1	Температурный режим	18
1.4.2	Режим ветра	18
1.4.3	Уровень осадков	19
	Вывод	19
1.5	Анализ транспортной обеспеченности и потенциальной доступности аэропорта	20
1.1.5.1	Скоростной поезд	21
1.1.5.2	Метро	21
1.1.5.3	Автобус	22
	Вывод	22
1.6	Анализ существующего расположения терминалов	23
1.7	Сравнительный анализ аналогов	24
1.1.7.1	Аналоги схем концепции	24
1.1.7.2	Аналоги форм	25
1.1.7.3	Аналоги конструктивных решений	30
1.1.7.4	Аналоги аэропортов	31
1.1.7.5	Концепции модульных самолетов	35
	Вывод	39
2	Архитектурно-строительный раздел	41
2.1	Концепция идеи	41
2.2	Генеральный план	41
2.3	Зонирование	44
2.4	Общее пространственное решение	48
2.5	Разрезы	49
3	Конструктивный раздел	51
3.1	Технический раздел	56
4	Раздел охраны и безопасности труда	58
4.1	Пожарная безопасность	58
4.2	Основные разделы безопасности жизнедеятельности	60
	Заключение	62
	Список использованной литературы	63
	Приложение А	64
	Приложение Б	

ВВЕДЕНИЕ

Человечество всегда стремилось знать, что его ждет впереди, как изменится окружающая среда и какими будут города через десятилетия? Деятели разных сфер: писатели, архитекторы и дизайнеры задавались этими вопросами и строили свои предположения. Некоторые предсказания 50-, 70-летней давности воплотились в жизнь в наше время, а некоторые видения мастеров прошлого остаются футуристичными и по сей день. Современные профессионалы тоже предлагают свои замыслы на тему «архитектуры будущего». Особый интерес уделяется объектам авиации.

Инженеры продолжают предлагать более усовершенствованные модели небесных транспортов. Не исключено, что через несколько лет Боинги и Аэробусы выйдут из использования и будут заменены гандолопланами и самолетами-трансформерами. Соответственно, изменится конфигурация сооружений.

В наши дни спрос на авиапутешествия стремительно растет, так как билеты стали доступнее и сравнительно дешевле. Меняются взгляды на путешествия: важен не только сам полет, но и условия, предоставляемые еще на земле. Поэтому многие аэропорты не справляются с большим потоком пассажиров и работают со старыми стандартами обслуживания, что приводит к неудобствам как большие очереди на регистрацию, сдачу багажа и паспортный контроль.

Данный проект разработан на основе международного конкурса «Fentress Global challenge-2018» на тему «Аэропорт будущего». Автором является студентка КазНИТУ им К.И.Сатпаева Жаңабай Сабина Ерғазықызы.

Взлетно-посадочные полосы аэроузла Хитроу легли в базу разработки. Он находится на западе столицы Великобритании. Занимает седьмое место в мире по загруженности и первое в Европе. Имеет 5 терминалов. Аэровокзал был выбран в ходе сравнения с другими воздушными гаванями: Пекин (Китай), Франкфурт на Майне (Франкфурт, Германия).

Хаб имеет ряд недостатков. Во-первых, территория окружена жилыми районами, поэтому нет возможности для расширения. Во-вторых, воздушные ворота функционируют только в дневное время. Поэтому необходимо увеличить пассажиропоток аэродрома в ограниченных рамках.

Цель: переосмысление зданий аэропортов, создать небесный причал, отвечающий будущим требованиям авиапутешествий, соответствие облика национальным особенностям местного народа.

Задачи: использовать потенциал вертикального развития, пересмотреть стандартные процедуры посадки людей на борт, частично компенсировать площадь озеленения. В данной работе предлагается комплекс терминалов для модульных самолетов.

1 Предпроектный анализ

1.1 Анализ актуальности темы

С ростом спроса на авиапутешествия аэропорты переполнились пассажирами, а терминалы трансформировались из станции в места, где люди проводят длительное время. По данным IATA (Международная ассоциация воздушного транспорта) за последние 40 лет цена на перелеты снизилась на 40%, а спрос на воздушные транспортировки превысил пропускную способность аэровокзалов на 10%. По расчетам вышеуказанной организации уже к 2036 году 7,8 млрд людей отправятся в путь, что в 1,5 раза превышает количество авиапассажиров в настоящем времени [10]. В ходе анализа актуальности темы были выявлены следующие проблемы и их потенциальные решения:

Таблица 1. Анализ проблем аэропортов

Наблюдение	Проблема	Потенциальное решение
Значительный рост на спрос авиапутешествий	Перегруженность аэропортов: задержки и отмены рейсов, скопление масс в терминалах	Использование вертикальное пространство для увеличения обслуживающей мощности
Важность удобств на земле так же как в воздухе	Отсутствие зон для отдыха, работы	Создание зон для досуга, внедрение принципа «гостеприимства»
Аэропорт-место назначения, а не просто станция.	Отсутствие национальной идентичности, типичность архитектуры и функциональной составляющей	Выразить символ города, характер нации посредством главных ворот в город - аэропорта
Старые стандарты базового обслуживания	Длительные очереди на регистрацию, прохождения паспортного контроля, сдачу багажа	Персонализированность услуг, внедрение цифровых технологий и роботов для регистрации на рейс, пограничного и паспортного контроля, сдачи багажа
Экологичность	Большие площади асфальтирования, интенсивное использование электроэнергии, отсутствие оборудования для трансформирования альтернативных источников энергии	Создание экологически дружелюбной архитектуры, использование вертикальных садов и разработка внутреннего парка

Вывод. Аэродром должен быть как единый организм, который очень быстро реагирует на различные меняющиеся ситуации и который живет в

постоянной связи с компаниями авиапутешествий и путешественниками, и должен постоянно внедрять передовые технологии. Необходимо максимально использовать вертикальное пространство хабов, высотные терминалы могут быть одним из решений увеличения пропускной способности. Для ускорения процессов регистрации и контроля безопасности оптимальным является внедрение передовых технологий как сканирующие дроны, искусственный интеллект, отвечающий за внутреннюю логистику.

1.2 Выбор территории для проектирования

Аэропорты, которые участвовали в выборе территории:

- Международный аэропорт Хитроу, Лондон, Великобритания
- Аэропорт Пекина, Пекин, Китай
- Франкфурт на Майне, Франкфурт, Германия

Критерий, по которым оценены аэропорты:

- Наличие яркой национальной идентичности взятого региона
- Наличие большого пассажиропотока
- Комфортные климатические условия
- Наличие метро и железнодорожных сетей
- Транспортная связь с центром города

Оценка проведена по 5-ти бальной шкале

Таблица 2. Оценка аэропортов

	Хитроу	Франкфурт	Пекин
Национальная идентичность	5	4	5
Пассажиропоток	4	3	5
Климатические условия	5	4	4
Метро, ж/д	5	4	4
Связь с центром города	5	4	4
Итог	4,8	3,8	4,4

По итогам анализа и сравнения международных аэропортов Хитроу (Лондон, Великобритания); Пекина (Пекин, Китай), Франкфурт на Майне (Франкфурт, Германия), был выбран Хитроу.

Международный аэропорт Хитроу располагается на юго-западе города Лондон, Великобритания и ограничивается основными транспортными путями: Стануэлл-Мур роуд – Батт роуд – Грэйт-Юго-Запад роуд – Стануэлл роуд [7].

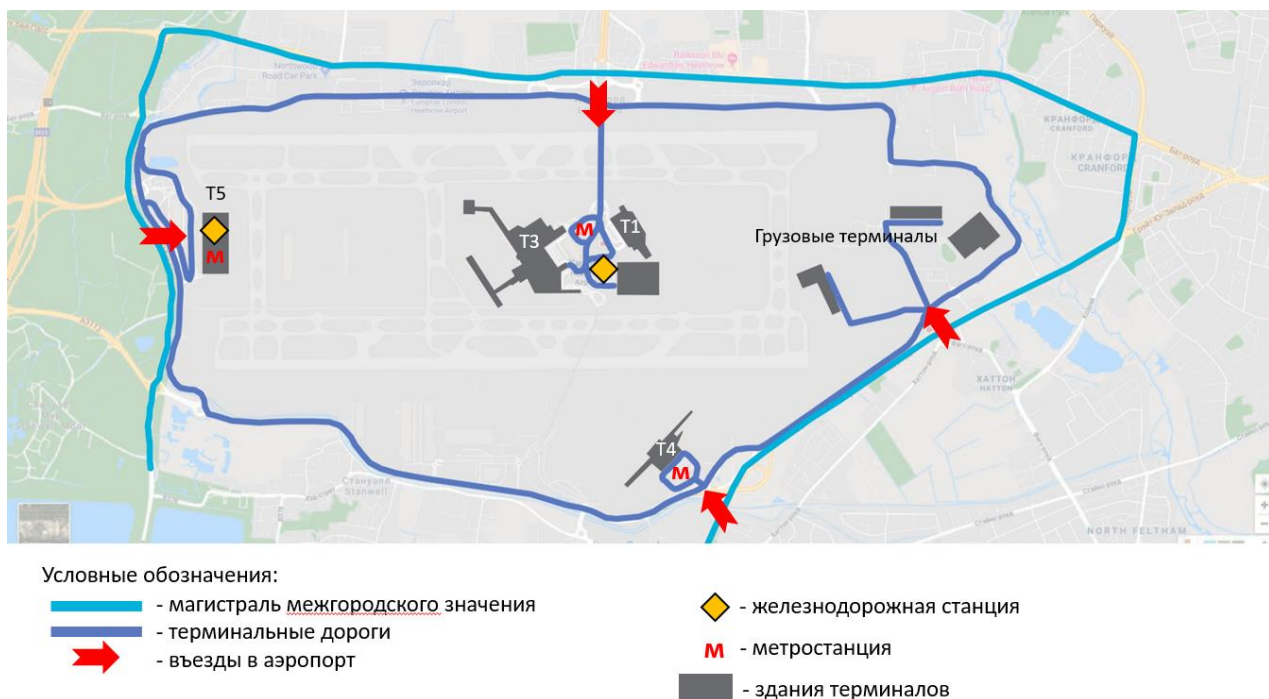


Рисунок 1. Ситуационная схема расположения проектируемой территории

1.3 Международный аэропорт Хитроу

1.1.3.1 Общие сведения и историческая справка

История аэропорта Хитроу началось в 1930 году. В тот год Ричард Фейри – британский автостроитель, инженер, купил 60 га земли в небольшом городке на окраине Лондона, чтобы создать аэродром для испытания своих самолетов. Аэропорт состоял всего из одной взлетно-посадочной полосы и имело название Великого Западного Аэродрома Фейри. В годы Второй мировой войны правительство Англии забрало земли рядом с Лондоном, где находился воздушный хаб для использования в качестве авиабазы для своих десантников. На территории находились взлетно-посадочные полосы в форме звезды, диспетчерская башня. Самая большая полоса имела длину 3000 м и ширину 100 м. Воздушная гавань официально вошла в состав Министерства гражданской авиации Великобритании 1 января 1946 года. В тот же год военный самолет был переоборудован в пассажирский и совершил первый рейс в Буэнос-Айрес. Посадка и высадка осуществлялась в военных шатрах, которые были использованы в качестве терминалов. В них отсутствовали отопительные оборудования, конструкции не были утеплены, поэтому в зимнее время пассажирам приходилось самостоятельно бороться с холодом. По подсчетам в первый год аэропорт обслужил 63 тыс. человек и в течение пяти лет работы эта цифра достигла 800 тыс. пассажиров в год. Современный облик начал разрабатываться в 1951 году британским архитектором Фредериком Жиббером

По его проекту выработались следующие объекты: диспетчерская башня высотой 37 метров; новый пассажирский терминал «Европа», который сейчас называется Терминал 2; здание управления и администрации известное как Королевское. Старый терминал был закрыт в 1961 году, вместо возвели новый – Океанический, известный теперь как Терминал 3. К открытию первого терминала в 1969 г. аэропорт уже принимал более 5 млн. пассажиров ежегодно. Развитие авиационных технологий, создание пассажирских самолетов с реактивными двигателями и постоянно растущая потребность в авиаперевозках привели к возведению четвертого терминала в 1986 г. [7][5].

Аэропорт Хитроу сегодня – это самый переполненный центр гражданской авиации в мире:

- 67 млн. пассажиров в год;
- 90 авиакомпаний;
- 180 направлений в более чем 90 стран мира.
- Новой эпохой в истории аэропорта Хитроу стало открытие современного Терминала 5 в марте 2008 г. [5], [7].



Рисунок 2. Аэропорт Хитроу, 1960 год



Рисунок 3. Разрез терминала 2



Рисунок 4. Станция метро «Терминал 4»



Рисунок 5. Терминал 5

1.1.3.2 Анализ экономики и культуры региона

Столица Великобритании имеет важную экономическую роль в мире. Так Лондон является одним из четырех мировых финансовых лидеров, наряду с Парижем, Токио и Нью-Йорком. В столице сосредоточено 30% экономики всей Великобритании.

Основные экономические отрасли г.Лондон

Туризм

Финансы

Судопоро
ходные
грузопере
возки

Финансы. Крупнейшей отраслью экономики в Лондоне является финансовые операции и финансовые сделки. В Сити размещаются штаб-квартиры многих британских банков, страховых компаний и торговых концернов, а также таких национальных учреждений, как Банк Англии, Фондовая биржа и банк "Ллойдс оф Лондон". Лондон является также ведущим центром международных банков и страховых компаний.

Промышленность и судопороходные порты. Лондонский регион является самым крупным промышленным центром Британии. Важнейшими отраслями промышленности здесь являются электромашиностроение, пивоварение, производство химикатов и бумаги; производство мебели, одежды и точных приборов. Лондонский морской порт, в прошлом крупнейший порт мира, сейчас находится на втором месте в Великобритании после порта Тилбери, обрабатывая до 50 млн тонн грузов в год.

Туризм. Туризм является одной из наиболее ценных экспортных отраслей Великобритании. Это также сектор с жесткой глобальной конкуренцией, и результаты 2017 года показывают не только сохраняющуюся способность Великобритании конкурировать за посетителей, но и свидетельствуют о важности турсектора как двигателя экономического роста. 19,1 миллионов иностранных туристов посетили Лондон в 2017 году. Лондон является одним из самых посещаемых городов мира.

Вывод. Развитие авиаиндустрии, в том числе разработка нового аэропорта, который может обслуживать большее количество авиапассажиров, является актуальным в г.Лондон, потому что поток людей увеличивается с каждым годом. Целесообразно организовать досуговые зоны в терминалах для туристов и зоны для деловых встреч и конференции для бизнес-туристов.

Развитая промышленность города служит основой для концепции проекта. Мостовые краны, использующиеся на фабриках и морских портах могут быть использованы в качестве систем для транспортировки пассажирских ячеек [10].



Рисунок 6. Электростанция Баттерси, г.Лондон

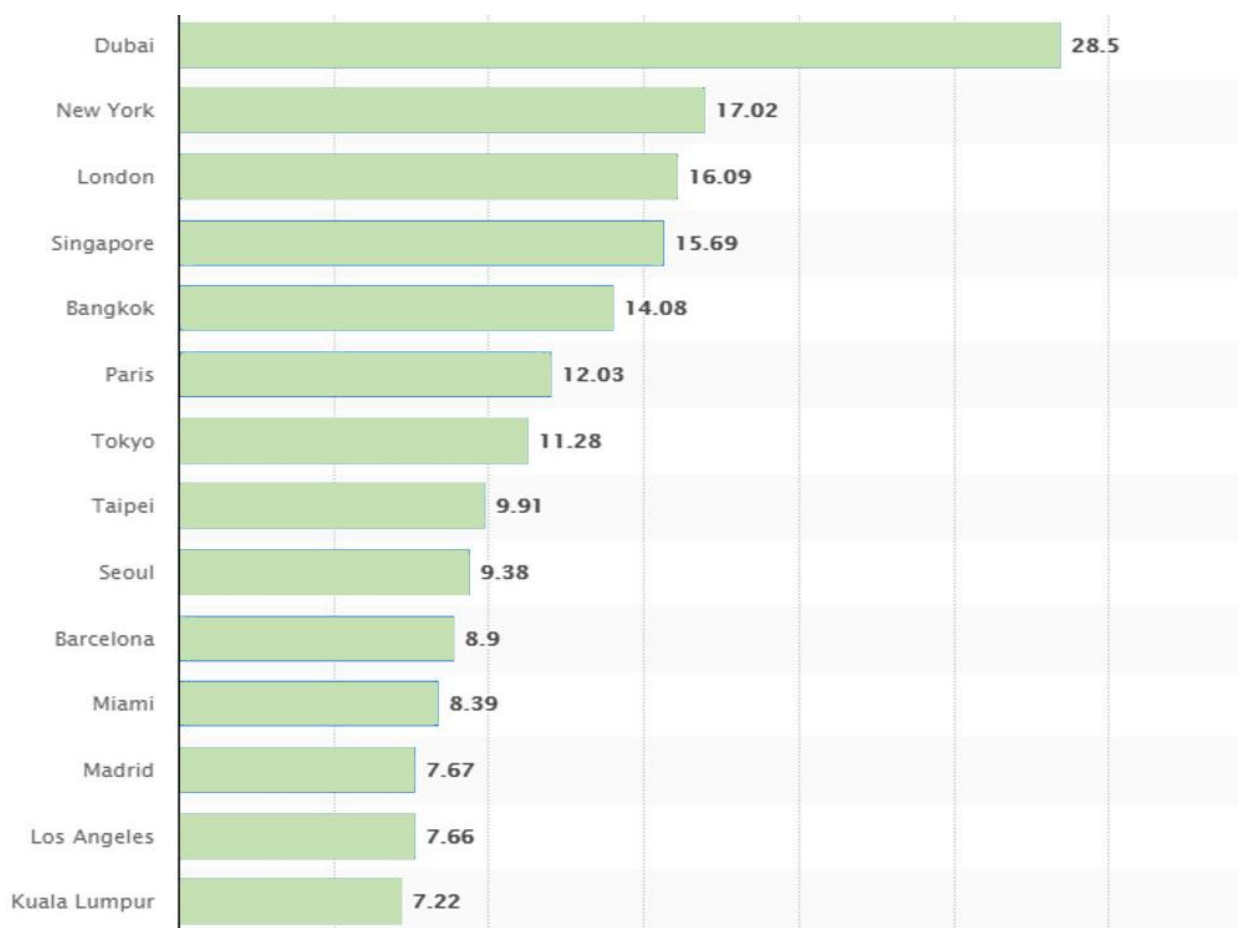


Рисунок 7. Лидирующие города по доходам от международных туристов в 2016 году (млрд. долл.США)

1.4 Климат

1.1.4.1 Температурный режим

Температурный режим связан с Северо-Атлантическим течением, который омывает Европу с запада. Среднегодовая температура - 10°C, максимальная - 38.1 °С, минимальная -10°C.

Таблица 3. Среднемесячные и годовые показатели температурного режима

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Самая высокая ° С	16,0	18,6	22,8	27,4	31,8	34,8	36,7	37,9	31,3	28,8	18,6	16,6	37,9
Средняя высокая ° С	8,1	8,4	11,3	14,2	17,9	21,0	23,5	23,2	19,9	15,5	11,1	8,3	15,2
Средняя низкая ° С	2,3	2,1	3,9	5,5	8,7	11,7	13,9	13,7	11,4	8,4	4,9	2,7	7,4
Средняя низкая ° С	-13,2	-9,6	-5,1	-2,6	-0,9	1,5	5,6	5,9	1,8	-3,3	-7	-11,8	-13,2

1.1.4.2 Режим ветра

На особенности ветрового режима города Лондон и прилегающих территорий влияют, дующие с Атлантического океана, которые приносят теплый

воздух зимой, и прохладный – летом. Преобладают юго-западные ветры со скоростью в диапазоне 20-30 км/час.

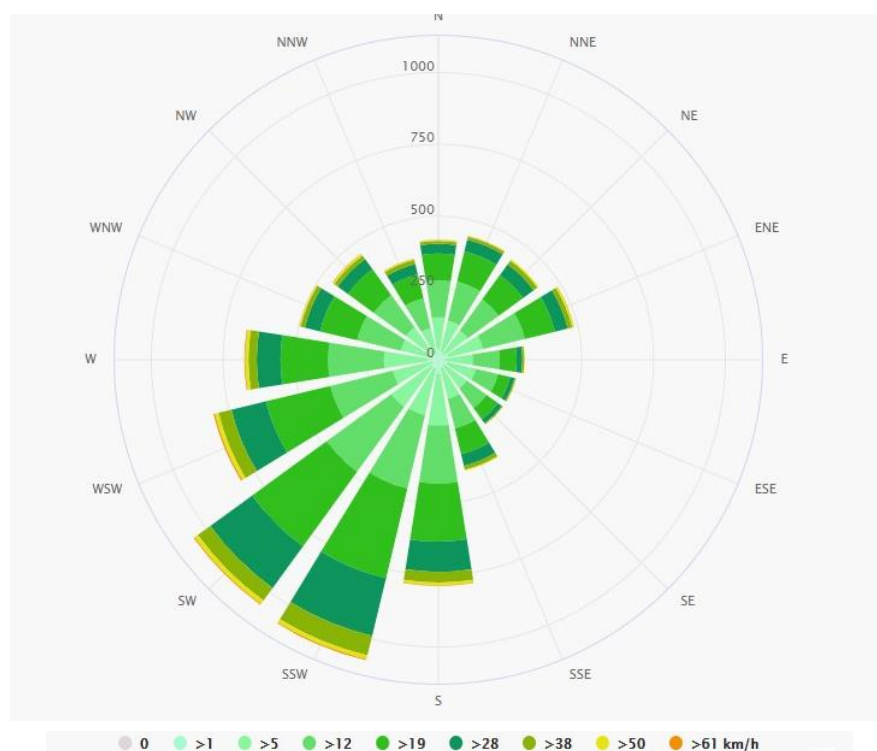


Рисунок 8. Роза ветров г.Лондон.

1.1.4.3 Осадки

Таблица 4. Количество осадков и влажность по месяцам

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кол-во Осадков, мм	67,7	76,9	87,3	57,7	41,8	29,9	31,5	43,5	61,3	85,8	88,1	71,2
Дождл. дни	13	12	12	8	6	5	5	7	9	12	13	12
Влажность, %	74	75	75,35	71,05	64,3	59,45	56,9	62,35	68,4	72,15	73,1	72,65

Климат в городе Лондон холодно умеренный. Количество осадков в Лондон является значительным, с осадками даже в засушливый месяц. Согласно Кеппен и Гейгера, этот климат классифицируется как Dfb. Выпадает около 946 мм осадков в год. Снег выпадает с ноября по апрель, 12—15 раз в году. Снежный покров сохраняется в среднем 5 дней в году, и высота снежного покрова незначительна (около 25 мм).

Вывод. Мягкий климат данной территории не требует интенсивной изоляции и утепления. Применение световых проемов на кровлях терминалов обеспечит достаточным количеством естественного освещения и создаст благоприятные условия пребывания в них, так как в Лондоне преобладают

количество пасмурных дней. Благоприятный климат Лондона подходит для создания различных садов и композиции из растений, которые будут выполнять свои функции круглый год и сохранять насыщенные цвета. Вертикальные сады в экстерьере и интерьере создадут уникальный образ аэропорта и подчеркнут особенность Лондона и всей Великобритании – климат и английские сады [6].

1.5 Анализ транспортной обеспеченности и потенциальной доступности аэропорта

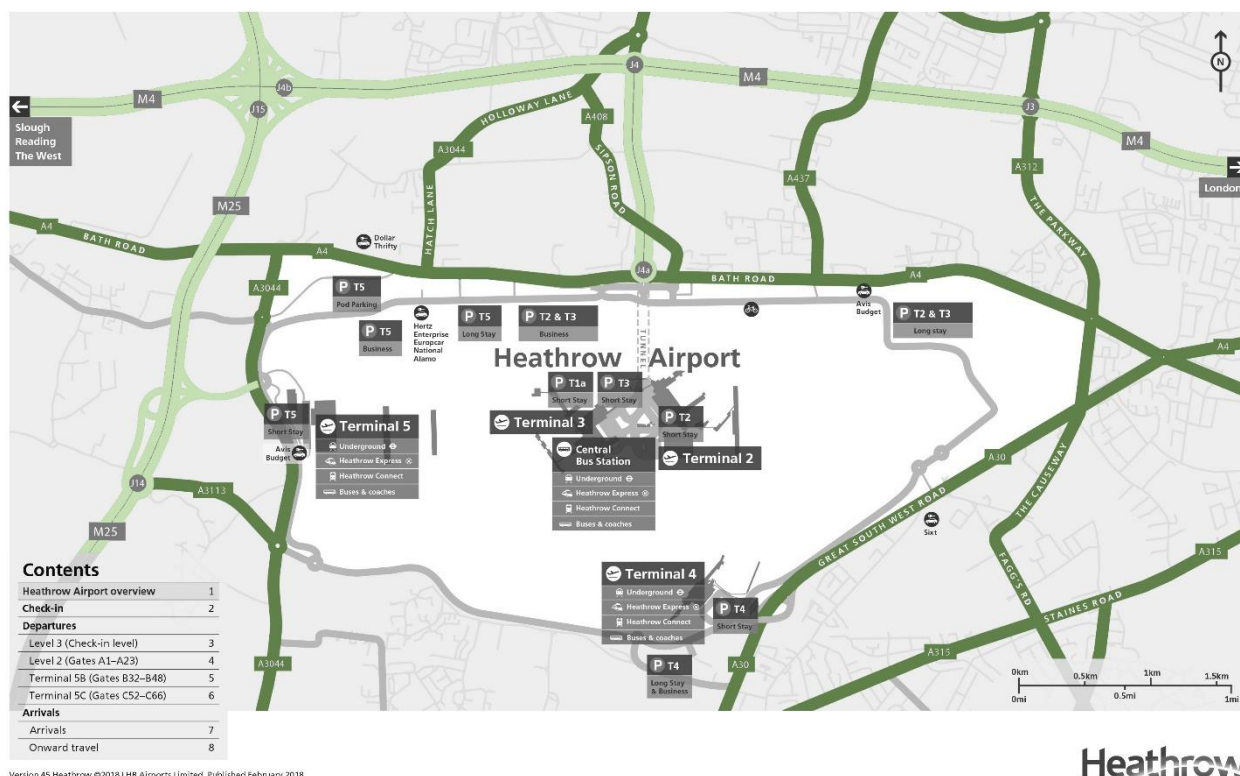


Рисунок 9. Схема транспортных узлов терминалов

Таблица 5. Показатели транспортной обеспеченности

Аэропорты	Параметр	Пассажирооборот, млн чел 2011 г.	Вид рельсового сообщения	Время, затраченное на поездку на городском	Вертикальная проекция маршрута, км	Средняя скорость движения, км/ч	Расстояние до ж/д транспортного узла по прямой линии	Велосипедное сообщение
Хитроу		69,4	Электричка	22	≈23,3	63,5	19,9	+
			Экспресс	15	≈23,3	93,2		
			Метро	51	≈24,4	28,7		

1.1.5.1 Скоростной поезд

Между аэропортом и вокзалом Паддингтон (London Paddington, PAD) в центре курсируют аэроэкспрессы Heathrow Express. Аэроэкспресс начинает свой путь из Терминала №5, далее делает остановку на станции, которая объединяет Терминалы №1, 2, 3 (Heathrow Central), и далее без остановок едет до вокзала Паддингтон.

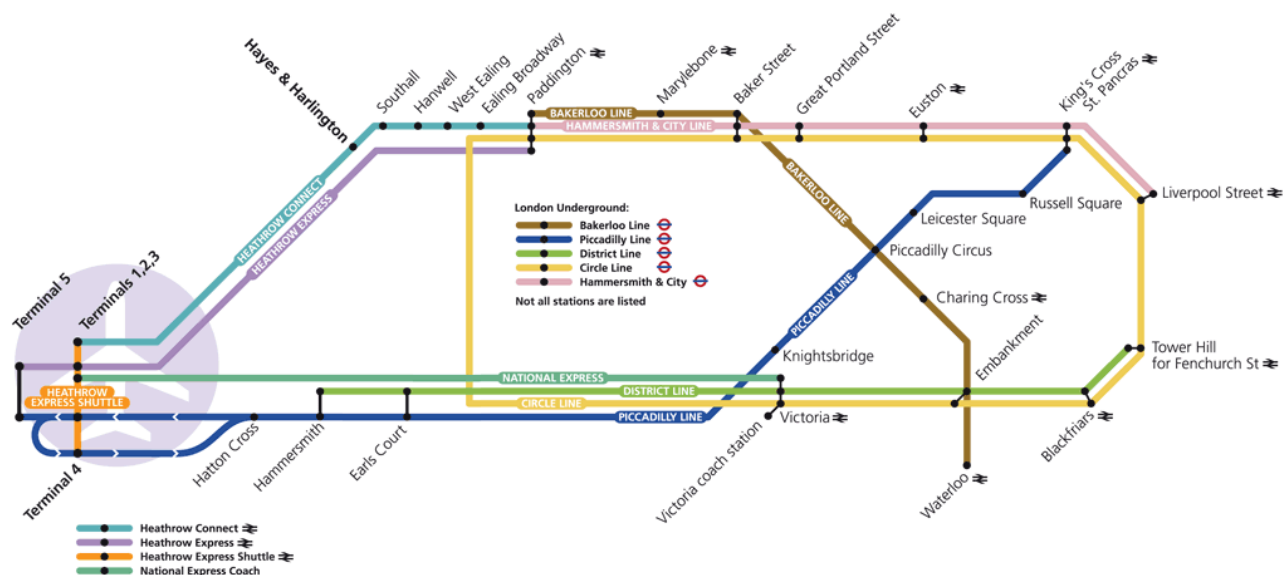


Рисунок 10. Схема маршрута Heathrow Express

1.1.5.2 Метро



Рисунок 11. Схема станции метро Хитроу

Ко всем терминалам аэропорта подходит Лондонское метро (London Underground – The Tube). Станции метро «Terminal 1, 2, 3», «Terminal 4» и «Terminal 5» расположены на синей ветке — Piccadilly line.

1.1.5.2 Автобус

Автобусной связью пассажиров аэропорта обеспечивает компания National Express. В центр Лондона едет я автобус из Heathrow Central (Терминалы №1, 2, 3) до автобусной станции около вокзала Виктория — Victoria Coach Station. Действуют маршруты A1, A2, а также ночной рейс №9 [1], [5].



Рисунок 12. Дабл-деккер

Вывод. Аэропорт имеет авто- и рельсовую транспортную связь с центром Лондона, которую необходимо сохранить при проектировании. Аэропорт имеет 3 станции метро: «Terminal 1, 2, 3», «Terminal 4» и «Terminal 5»; 2 станции скоростного поезда: «Terminal 1, 2, 3», «Terminal 5», два из которых (Терминалы 1, 2, 3 и 4) стоит объединить и создать одну линию железной дороги для сокращения дистанции и времени до станции. Наиболее распространенным и самым быстрым видом рельсового транспорта является электричка работающая в различных режимах – скоростном (без остановок) либо обычном (с остановками). Самый оперативный транспорт – экспресс-поезд, который

преодолевают расстояние до Лондона за 15 минут. При сокращении железной дороги возможно время на путь сократится.

1.6 Анализ существующего расположения терминалов

Аэропорт имеет 5 действующих терминалов для авиапутешественников и один грузовой терминал. Терминалы 1, 2, 3 расположены в пешей доступности друг от друга и имеют общую транспортную развязку. Терминал 4 расположен на юго-востоке аэропорта, въезд в который осуществляется с магистрали Great South-East road. Терминал 5 был построен позже всех на западе данной территории, имеет свой транспортный узел и въезд с Stanwell Moor road.

На территории аэропорта действуют бесплатные автобусы-шатлы для транспортировки пассажиров между терминалами[5].



Рисунок 13. Схема расположения терминалов

Основные критерии в проектировании пассажирских терминалов:

- Легкая ориентация в пространстве
- Простота путей
- Минимальная дистанция пешеходных путей
- Минимальное изменение уровней
- Устранение пешеходных перекрестков
- Соразмерность терминалов с размерами самолетов
- Подстраиваемость аэропорта к изменениям количества пассажиров и рейсов

Количество ворот с потенциальным увеличением пропускной способности к 2075 году был рассчитан по формуле Нормана Ашфорда:

$$U=F/(G * S)$$

U = Utilization factor (0-1)

F = No. of flights

G = No. of gates available

S = Slots per day

Usually S = 20-30 per day (24 hour period) [4]

Для начала необходимо рассчитать количество рейсов в день:

$$F= U*G*S= 0.5 * 212 * 25=2650$$

Основываясь на расчетах IATA, количество рейсов увеличено в 1,5 раза и рассчитано количество ворот:

$$G=(1.5 * F) / (U * S)= 3975 / 0.5 * 25 = 318$$

Вывод. Терминалы «рассыпаны» по территории. Передвижение между терминалами занимает большое количество времени, что создает неудобства особенно для пассажиров транзитных рейсов. Рационально централизовать терминалы и объединить транспортный узел. Это поможет сократить время трансфера между терминалами, облегчить управление аэропортом. Минимальное количество ворот должно составлять 318 единиц.

1.7 Сравнительный анализ аналогов

Были рассмотрены аналоги следующих объектов:

- Концептуальные работы, подачи
- Аналоги форм замков, общественных зданий и парков
- Аналоги конструкции
- Аналоги существующих аэропортов

1.1.7.1 Аналоги схем концепции

Критерии: наличие простой графики, пошаговое развитие, наличие замкнутого пространства.

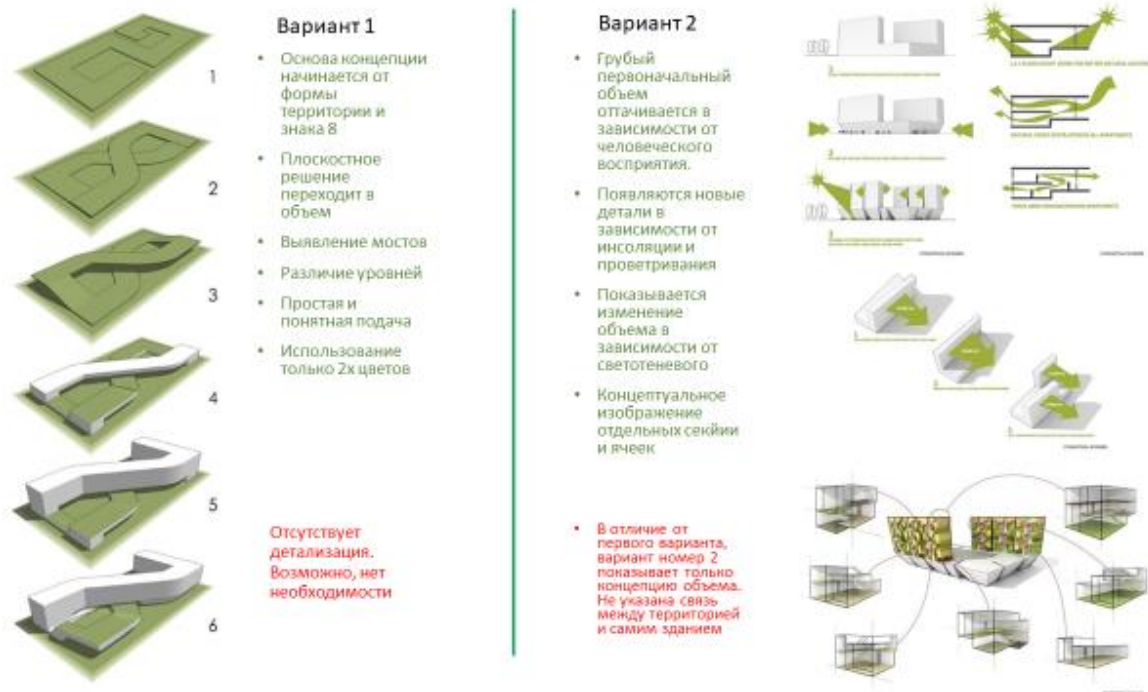


Рисунок 14. Сравнительный анализ аналогов концепции

1.1.7.2 Аналоги форм



Рисунок 17. Замок Кардифф, Великобритании

Критерий к форме терминалов:

- прямые линии
- четкие грани
- строгая форма
- геометрия –прямоугольник, квадрат

Критерий к форме парка:

- плавные линии
- геометрия – овал, круг, дуга, кривые



Рисунок 18. Центр логистики вина, главный вход

В южном Штирийском Вогау братья Эрих и Уолтер Полз имели идею расширить свой центр логистики вина, включая магазин и винотеку, которые были успешны годами, и превратили ее в центр избранных продуктов кулинарного качества со всей Штирии. Цель заключалась в том, чтобы на национальном уровне продвигать выдающуюся компетенцию региональных производителей и создавать корпоративное местоположение.

Данное здание взято в качестве аналога по следующим характеристикам:

- Прямые линии и строгая форма отражают педантичность и высокий уровень соблюдения законов в Великобритании
- Каждый контейнер представляет свой продукт, что может быть отражено в посадочных ячейках аэропорта в виде указателей направления.

- Каждый контейнер выделяется своим цветом – позволяет периодически менять окрас фасада, так как эта функция может быть использована на передвижных ячейках
- Контейнер транспортируется, вставляется в свою ячейку и может заменяться другим - таким же принципом можно использовать ячейки. То есть они транспортируются, могут заменять друг друга



Рисунок 19. Центр логистики вина, общий вид



Рисунок 20. Проект городского парка в Лос-Анжелесе, общий вид

- Искусственный рельеф – задает объем в плоскости
- Расположение общественного здания в рельефе
- Компенсирует площадь озеленения

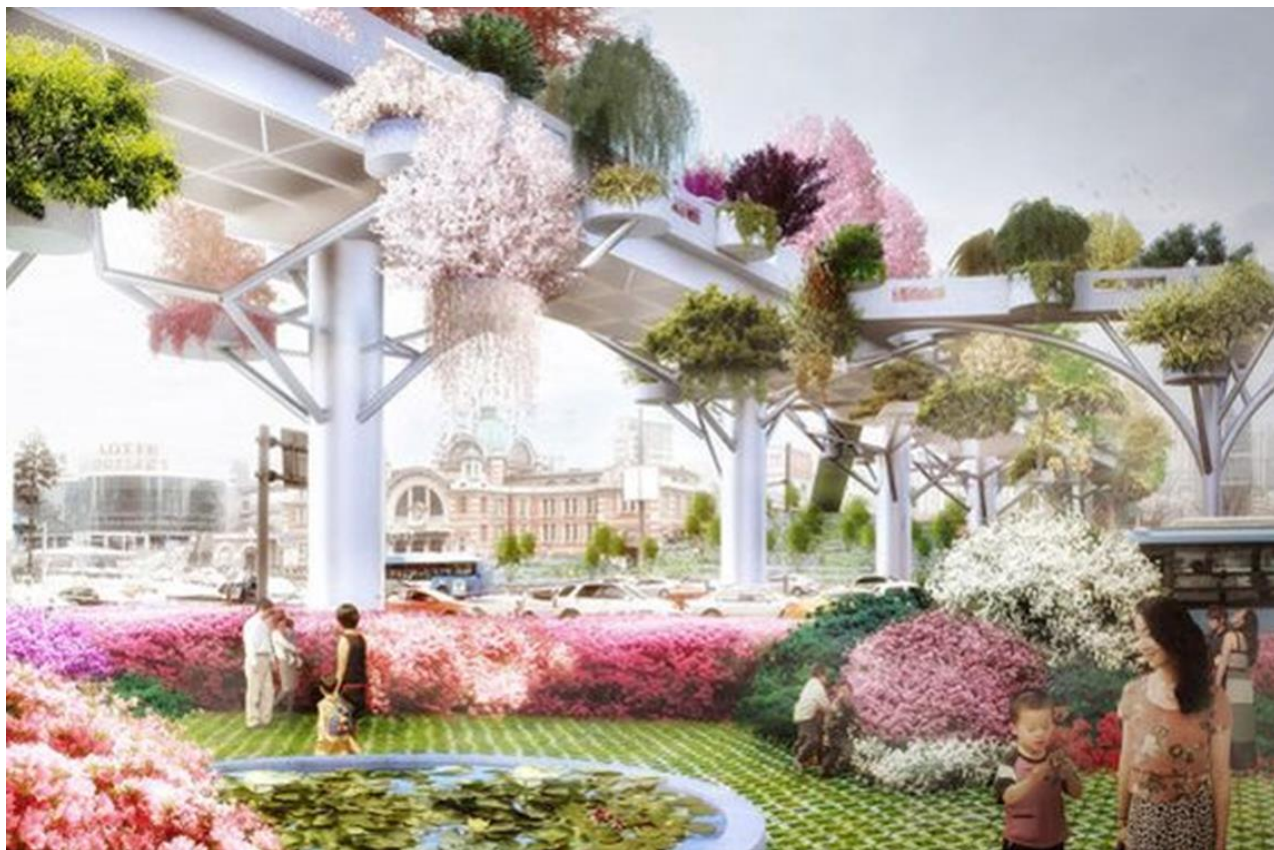


Рисунок 21. Многоуровневый парк

- Появление этажности в парке
- Создание висячих садов
- Применение нескольких видов мощения и покрытий
- Плавные кривые линии тропинок
- Применяется цвет (принты) на мощении



- Схема функционального зонирования выполнена для каждого уровня
- Вместе с применением цветов, зоны также выделены объемно
- Терминалы разделены на свободную и карантинную зоны.
- Большую часть карантинной зоны занимают торговые площадки и общепит
- Зоны для провожающих и регистрационных процедур объединены.
- Стандартные операции создают большие очереди сначала при паспортном контроле, затем при контроле багажа, что приводит к стрессу и негативным эмоциям во время путешествия

Рисунок 22. Схемы зонирования терминала 5

1.1.7.3 Аналоги конструктивных решений



Рисунок 23. Примеры пространственных конструкции

В конструкциях аэропортов используются большепролетные металлоконструкции повышенной сложности. Пространственные конструкции позволяют перекрывать большие пространства без внутренних колонн и в отличие от ферменных и балочных систем, позволяет изготавливать плоские кровельные покрытия.

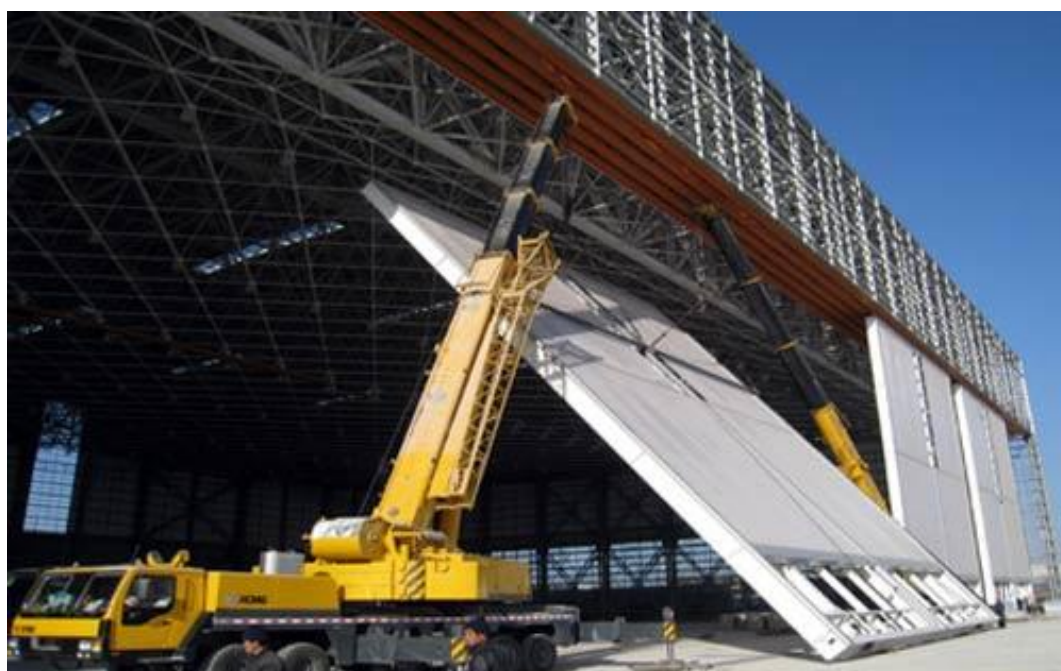


Рисунок 24. Пример демонтажа ограждающих конструкции

Ограждающие конструкции являются вставными и позволяют провести быстрый демонтаж. Это удобно для пассажирских ячеек: заполнять промежутки ограждающими элементами или, наоборот, вместо стен устанавливать ячейки.

1.1.7.4 Аналоги аэропортов

Пример 1

Название: Новый аэропорт Стамбула

Дата открытия: 29 октября 2018 года

Архитектор: Grimshaw Architects, The Nordic Office of Architecture и Naptic Architects.



Рисунок 25. Международный аэропорт Стамбула, вид сверху

Международный аэропорт Стамбула, открытый в 2018 году является самым большим аэропортом в мире. Преимуществами аэропорта является множество досуговых мероприятий на терминале как библиотеки, залы отдыха, гостиницы и так далее.



Рисунок 26. Международный аэропорт Стамбула, интерьер

Пример 1
Название: Аэропорт Чанги, Сингапур
Дата открытия: 17 April 2019
Архитектор: Моше Сафди



Рисунок 27. Международный аэропорт Шанхая



Рисунок 28. Международный аэропорт Шанхая

Особенностью аэропорта является огромный сад, разбитый под светопрозрачным куполом и центральный фонтан, который использует дождевую воду. Внутренний двор создаст благоприятную атмосферу, помогает настроиться на предстоящий полет, насытится кислородом.

Пример 3

Название: Аэропорт Инчхон, Сеул, Южная Корея

Дата открытия: 2018 год

Правительство Кореи хотела создать устойчивый город прямо в аэропорте. Новый терминал имеет два подземных и четыре надземных этажей. Общая площадь составляет 496,000 м². Здание аэропорта оснащено эксклюзивными удобствами: на территории находятся площадки для игры в гольф, комнаты массажа, спальные комнаты, казино, зимние сады, магазины беспошлинной торговли, торговые центры, больница, аптеки, кинотеатры, ледовый каток и многое другое.

Прямо по прилету пассажиров знакомят с корейскими традициями, окутывают национальными колоритами, явно показывается идентичность народа. Работает тур, который начинается с посещения галереи ремесленников и заканчивается шой в традиционных костюмах.



Рисунок 29. Аэропорт Инчхон



Рисунок 30. Интерьер терминала Инчхон

В терминалах работают мастерские гончарных искусств, арт-пространства, где во время ожидания можно смастерить что-нибудь свое и забрать с собой. На потолок монтирован огромный лэд-экран, который показывает насыщенные впечатляющие ролик о самых знаменитых городах мира. В аэропорте созданы все условия для приятного времяпровождения вместо томительного ожидания рейса.

1.1.7.5 Концепции модульных самолетов

Инженеры военной и гражданской авиации постоянно разрабатывают новые модели самолетов, пытаются усовершенствовать старые модели и как можно эффективнее использовать все ресурсы и возможности современных инновационных технологии. В связи с этим мы наблюдаем как появляются новые концепции летательных аппаратов.

Пример 1

Название: Clip Air

Автор: Клаудио Леонарди



Рисунок 31. Модель гандолплана Clip Air

Контейнеры заняли прочное место в грузоперевозках и являются самым удобным способом транспортировки груза. Их легко можно перемещать с автотранспорта на поезда или на морской транспорт. Разработчики предлагают увеличить эту цепочку и максимально использовать самолеты как для пассажиров, так и для груза. Данные модели состоят из нескольких модулей, то

есть планеров, кабины для пилота, двигателей и стручкообразных капсул для перевозки пассажиров. Два металлических ножек приклеплены к крыльям и содержат механизм шасси. Капсулы присоединяются к нижней части кабины пилота.

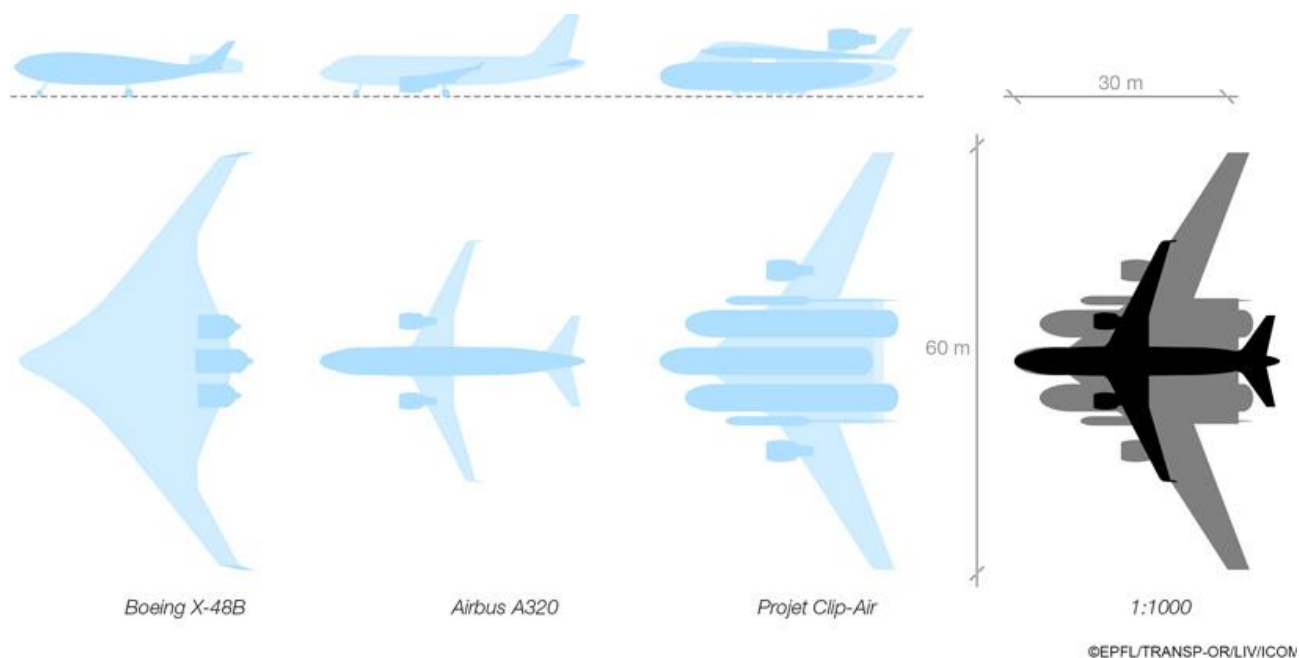


Рисунок 32. Схема самолета Clip Air



Рисунок 33. Капсулы Clip Air

Не смотря на то, что концепция является футуристической, в разработке данной модели использовались материалы, которые используются в воздушных транспортах. Команда Клаудио Леонардо изучают возможность использования

биотоплива или жидкого водорода в качестве альтернативного топлива, а также налаживают некоторые контакты с авиационно-космической промышленностью.

Пример 2

Название: Airbus A3 Transpose

Автор: Airbus

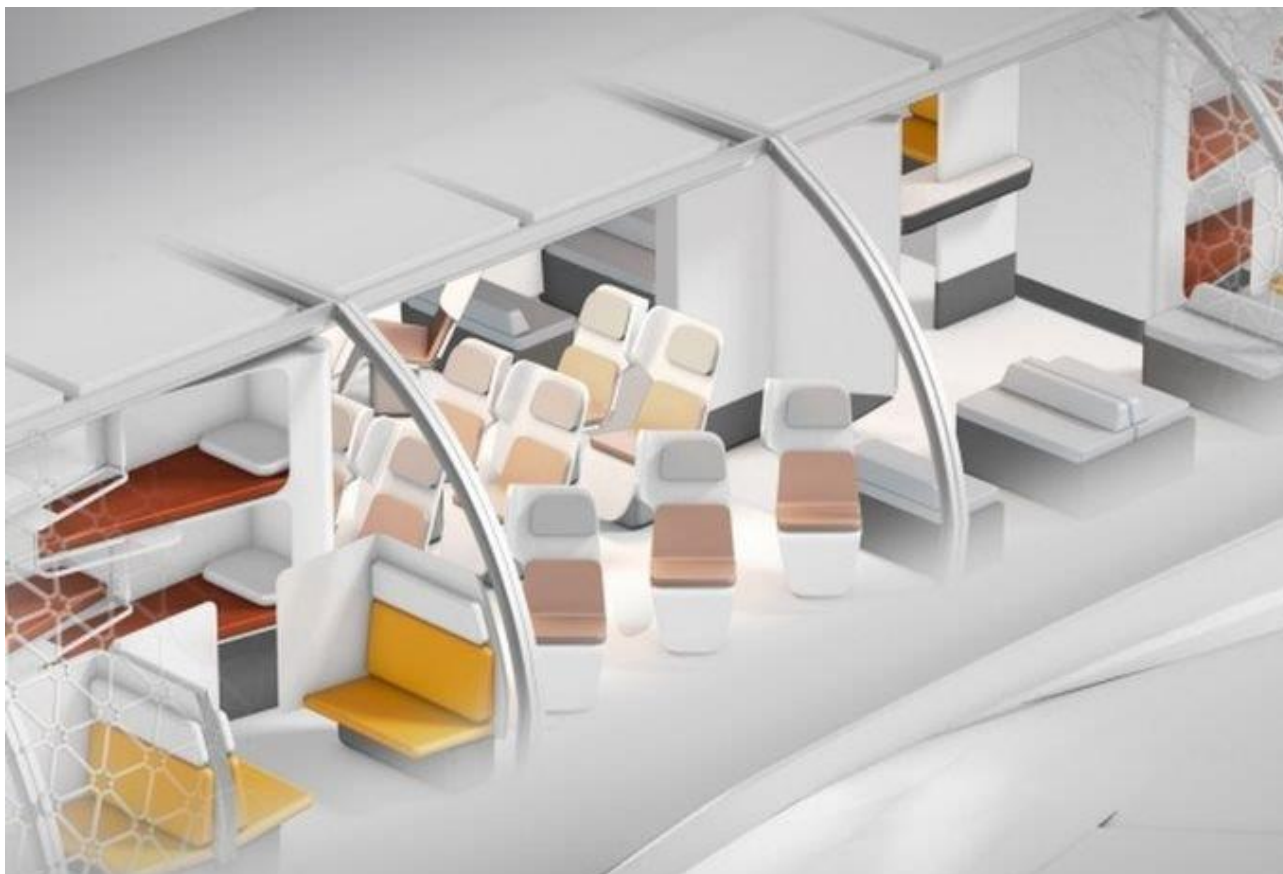


Рисунок 34. Модульный самолет

Разработчики Airbus предлагают заменить борты самолетов модульными конструкциями. Каждый модуль может представлять определенную функцию: капсулы для сна, кухня, барные капсулы. Пассажирские борты могут легко замениться на грузовые и наоборот.

Предполагается, что в будущем сначала запустят широкофюзеляжные самолеты. В них будут использоваться от 10 до 14 модулей.

Данная концепция разрабатывает создание универсальных конструкции, которые можно легко вставлять через грузовые двери в корпус. Эти модули крепятся стандартными системами крепления. Эти корпуса в том числе могут легко соединяться между собой.

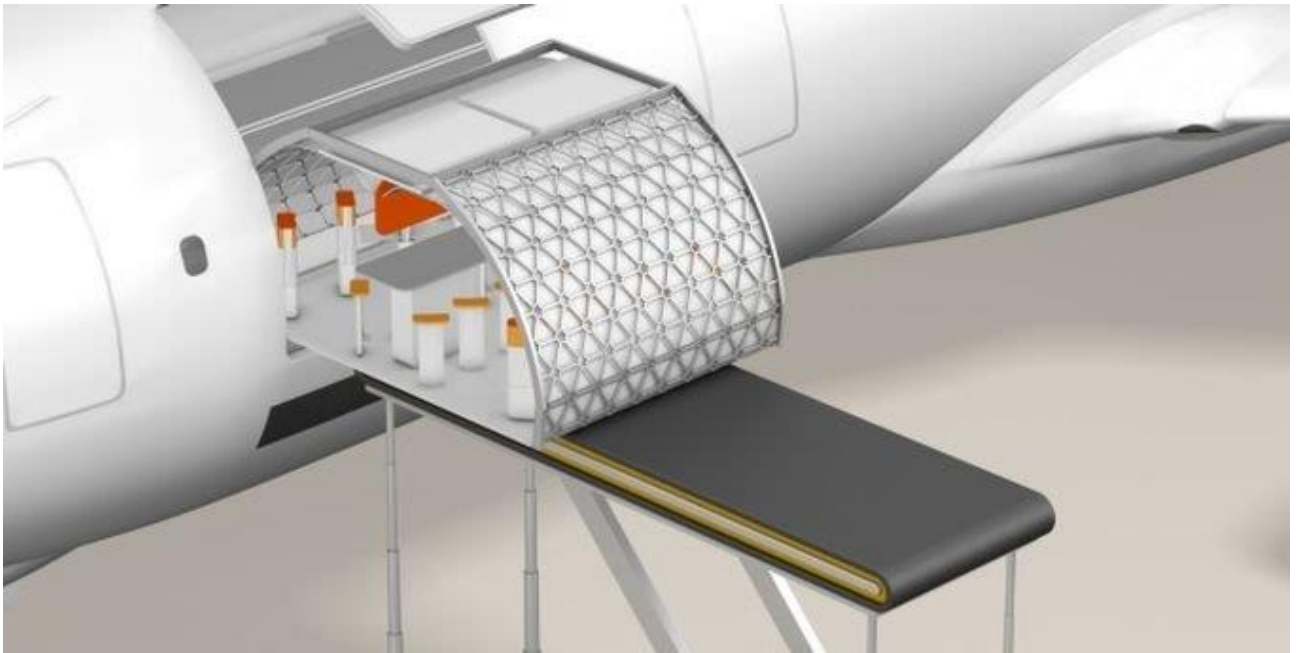


Рисунок 35. Монтирование модуля

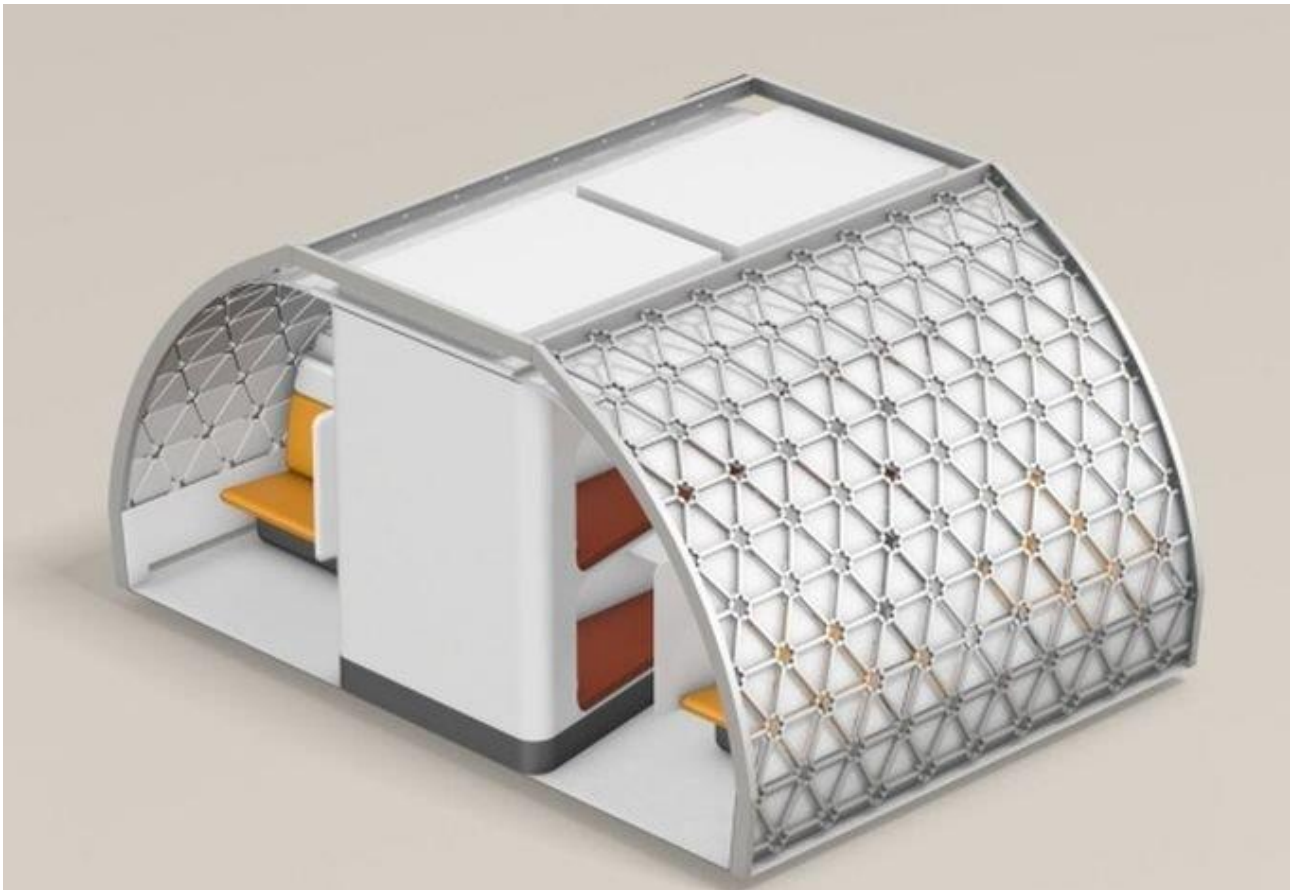


Рисунок 36. Модуль

Пример 3

Название: модульный самолет

Автор: Airbus

Компания Airbus запатентовала капсульные модели самолетов, в модули которых пассажиры могут сесть еще до подачи самолета.

Эти капсулы вставляются в корпуса специальным подъемным краном, после того как снимается предыдущая капсула с пассажирами. Считается, что такой способ размещения может уменьшить количество времени необходимое для подготовки самолета к полету.

Данная модель была запатентована в 2013 году. Вся конструкция состоит из двух основных частей. Модульная часть будет состоять из потолка, пола и верхней части фюзеляжа. Вторая часть несет в себе крылья, нос и кабину. Они крепятся друг на друга.

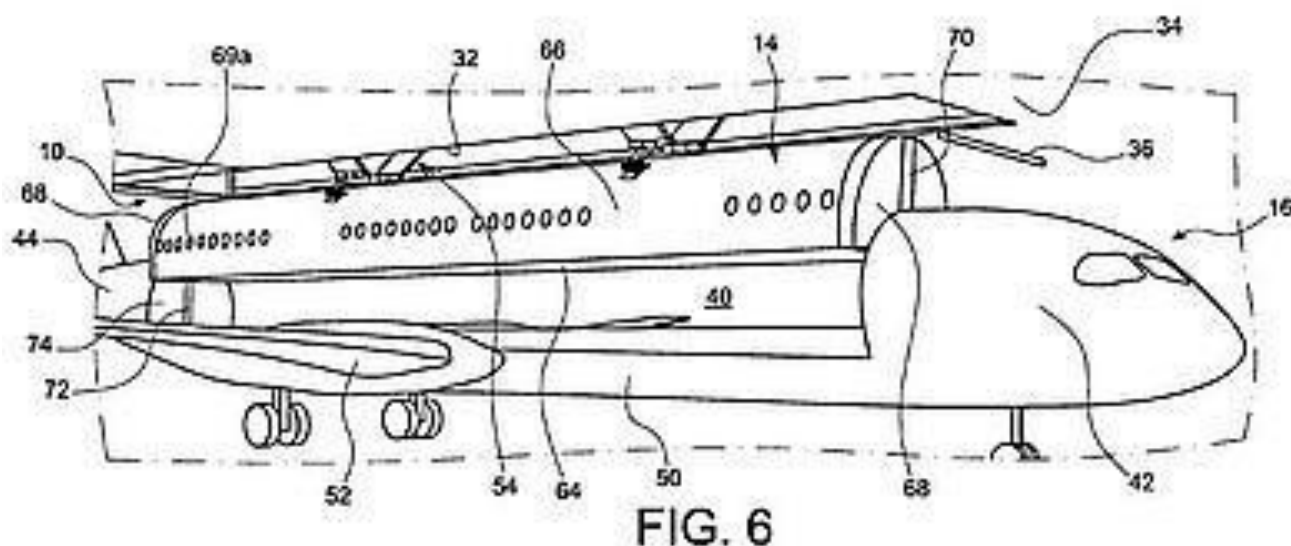


Рисунок 37. Вставка капсулы в корпус

Вывод.

- Средневековый замок – прототип формы терминала
- Терминал строгих форм и прямых линий
- Передвижная посадочная ячейка
- Выделение ячеек цветом в зависимости от направления
- Плавные линии в силуэте парка
- Помещение общественных заведений в рельеф парка
- Многоэтажность парка и применение висячих садов
- Разделение зон по функциональным зонам так, чтобы сократить время пребывания в очередях и заторах

- Применить вертикальные сады на фасадах
- Поместить все транспортные связи в подземные уровни
- Организовать подъезд к каждому терминалу
- Обособить транзитный терминал

Новые модели самолетов разрабатываются в разных странах. Но к сегодняшнему дню современные аэропорты не готовы принимать такие модели. Поэтому в данном проекте необходимо разработать терминалы адаптированные к модульным самолетам.

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Концепция проекта

Основная цель заключается в увеличении обслуживающей мощности аэропорта на ограниченной территории. Для решения данной проблемы, в данном проекте используется принцип модульных мобильных терминалов. За основу взят посадочная ячейка, которая транспортируется вертикально по рельсовой системе, установленной на фасадах, и вставляется в самолет. Такие ячейки служат самостоятельными модулями, которые можно монтировать в здание в любое время по мере необходимости. В зависимости от количества посадочных ячеек силуэт зданий трансформируется.

В качестве прототипа взяты средневековые замки Великобритании, в которых замок окружает внутренний двор с озеленением. Такой метод расположения терминалов обособляет парк, защищает его от шума самолетов и других негативных воздействий. Центром терминалов является парк, так как вопросы экологии и сохранения природы стоят остро и, возможно, в будущем эти проблемы станут еще актуальнее. Зеленый сад станет оазисом среди большой асфальтированной территории, создаст комфорт, поможет расслабиться и наполниться свежим воздухом перед полётом. К тому же, парк пейзажного паркостроения, который известен как английский парк станет символом национальной особенности.

Образ аэропорта зависит от транспортируемых блоков, которые светятся различными цветами, либо символом страны, города, направления, куда отправляется определенный самолет.

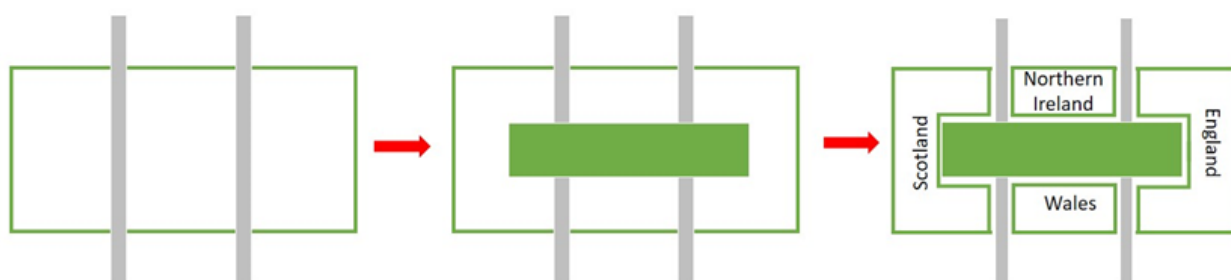


Рисунок 38. Схема разделения терминалов Генеральный план

2.2 Генеральный план

Площадь новой застройки – 133 га

Терминалы расположены по периметру прямоугольной фигуры, разделенной на три участка самолетными дорожками. Комплекс состоит из международных терминалов, терминала внутренних рейсов и транзитного терминала. Терминалы окружают внутренний парк, где расположена станция

метро. Терминал 5 оставлен без изменений. Терминалы находятся между взлетно-посадочными полосами, а обслуживающие и технические здания - за ними.

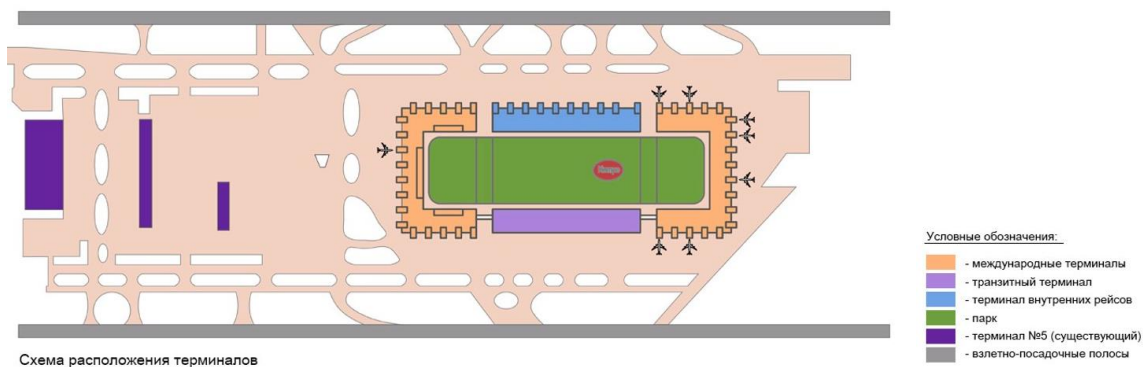


Рисунок 39. Схема расположения терминалов

Схемы транспортных связей
(автомобиль и автобус)



Рисунок 40. Схема путей личного транспорта

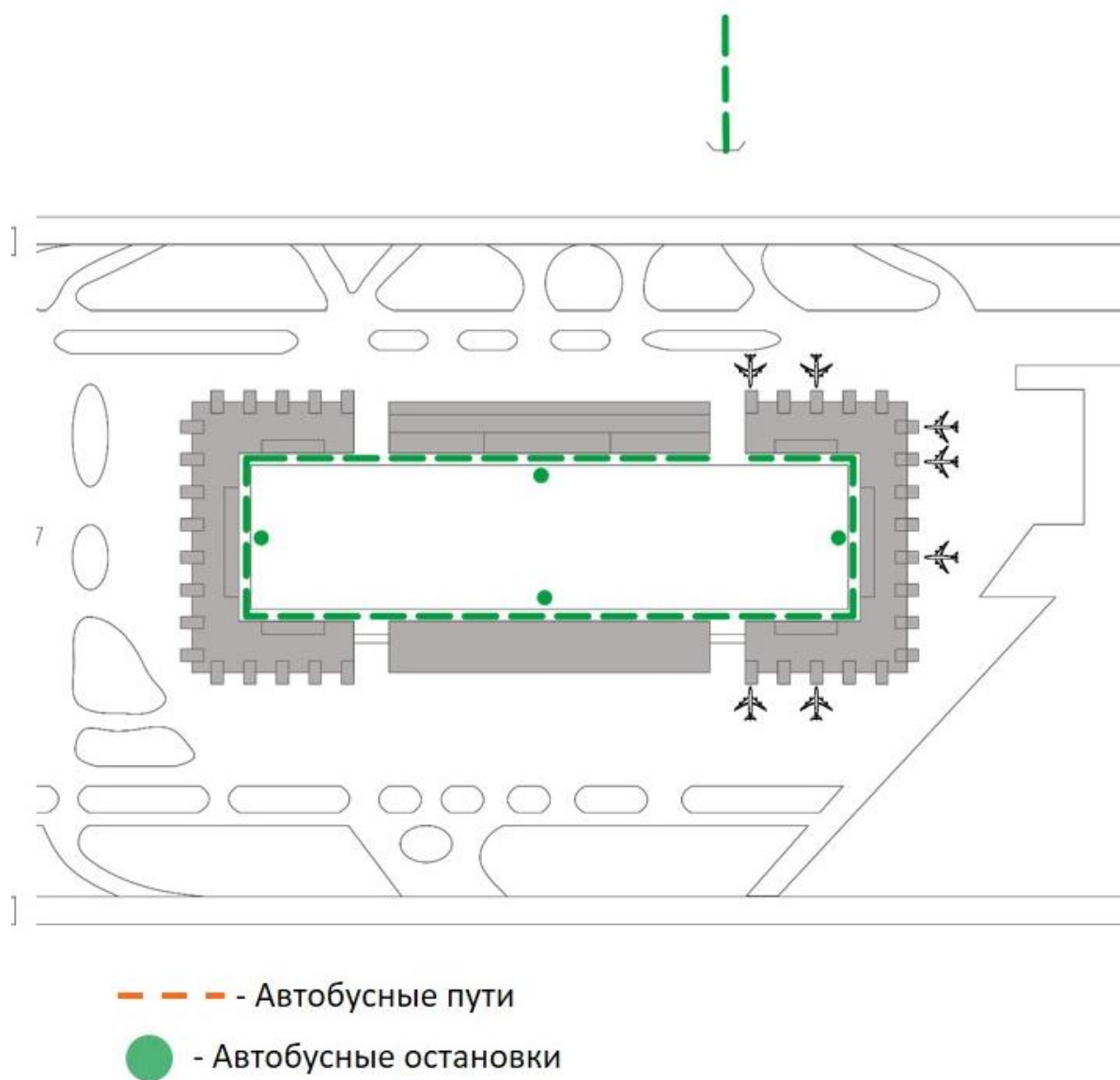


Рисунок 41. Схема путей общественного транспорта

Транспортные пути расположены на подземном этаже в целях изоляции парка от шума машин, загрязнения и создания в парке благоприятной атмосферы. Автомобили могут подъехать к каждому терминалу, что является удобным для распределения потоков пассажиров.

Станции метро расположены на одной линии и не требуют дополнительных ветвей. Это создает лучшие условия для разворотных маневров метро-поездов. Это позволяет избежать дополнительных подземных пространств для разворота поездов.

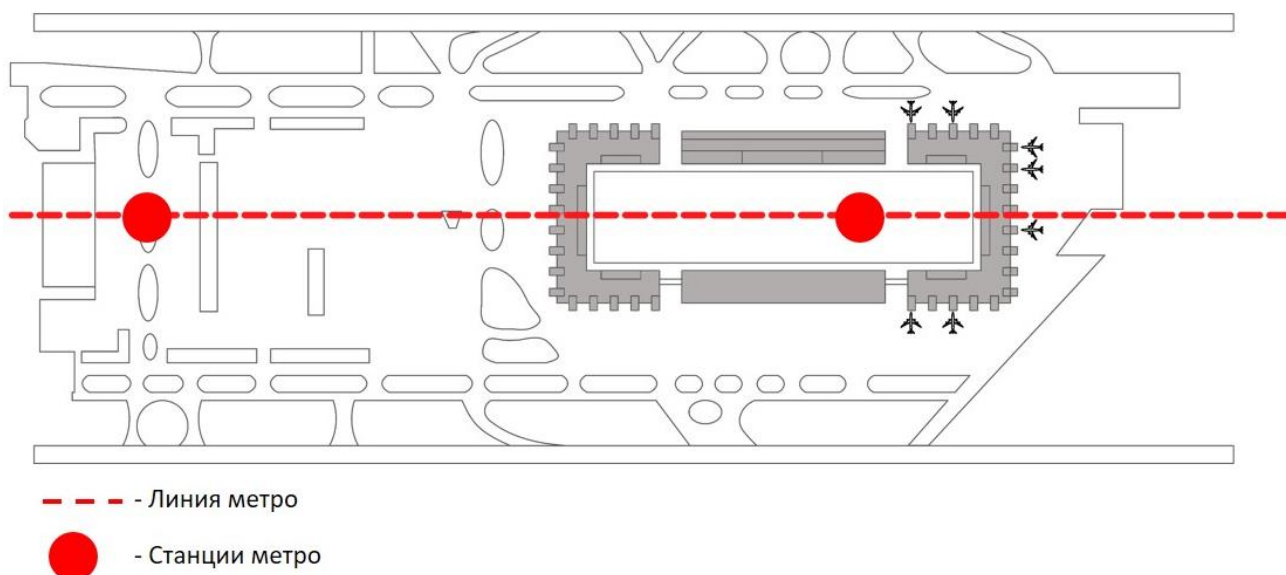


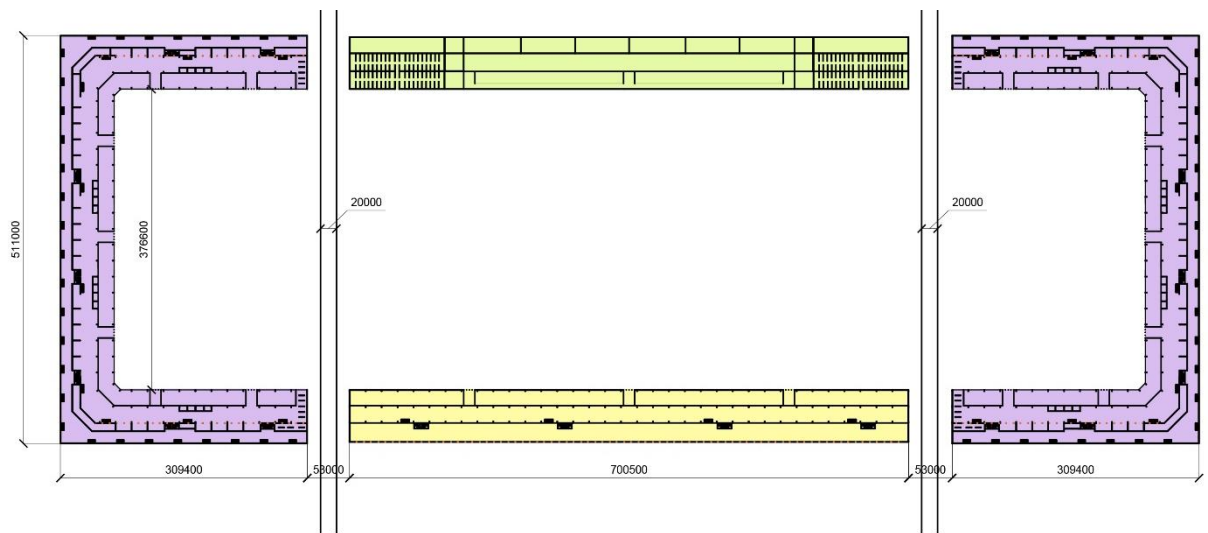
Рисунок 42. Схема линии метро

2.3. Зонирование

Терминалы международных и внутренних рейсов. Вход в терминалы осуществляется в подземных этажах, так как транспортные узлы находятся в подземных уровнях. Входные группы оснащены дронами и сканерами и являются пунктами идентификации личности, регистрации на рейс и сдачи багажа. Все операции сортировки багажа по рейсам, транспортировки из терминала в самолет и из самолета в терминал осуществляются в подземном уровне. На первом этаже терминалов размещены торговые зоны, зоны общепита и выходы в парк. Типовые этажи состоят из зон ожидания, лаунджей и балконов с видовыми точками, направленные в парк.

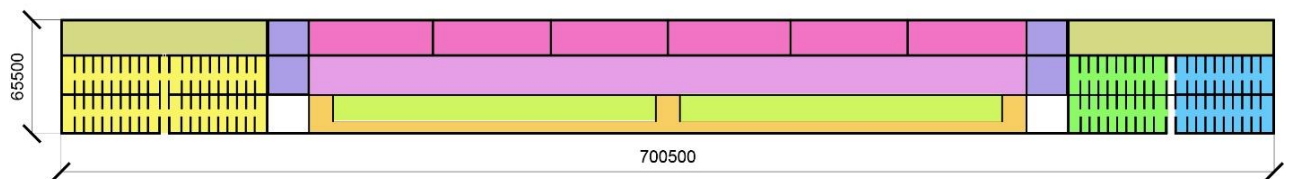
Транзитный терминал. Транзитный терминал связан с международными терминалами мостовым проходом на втором этаже. На втором этаже также находятся пункты для регистрации на последующий рейс, ресепшн для заселения в гостиничные капсулы либо номера, зона отдыха, фудкорт. На первом этаже находятся спа-салоны, кинотеатр, выставочный павильон и лаундж для наблюдения за парком. На третьем этаже расположена капсульная гостиница для пассажиров краткого пребывания, на четвертом этаже находятся гостиничные номера для пассажиров долгого пребывания и бизнес-класса.

Парковки. Транспортные узлы находятся на подземных уровнях, там же размещен многоуровневый паркинг под парком для пассажиров аэропорта.



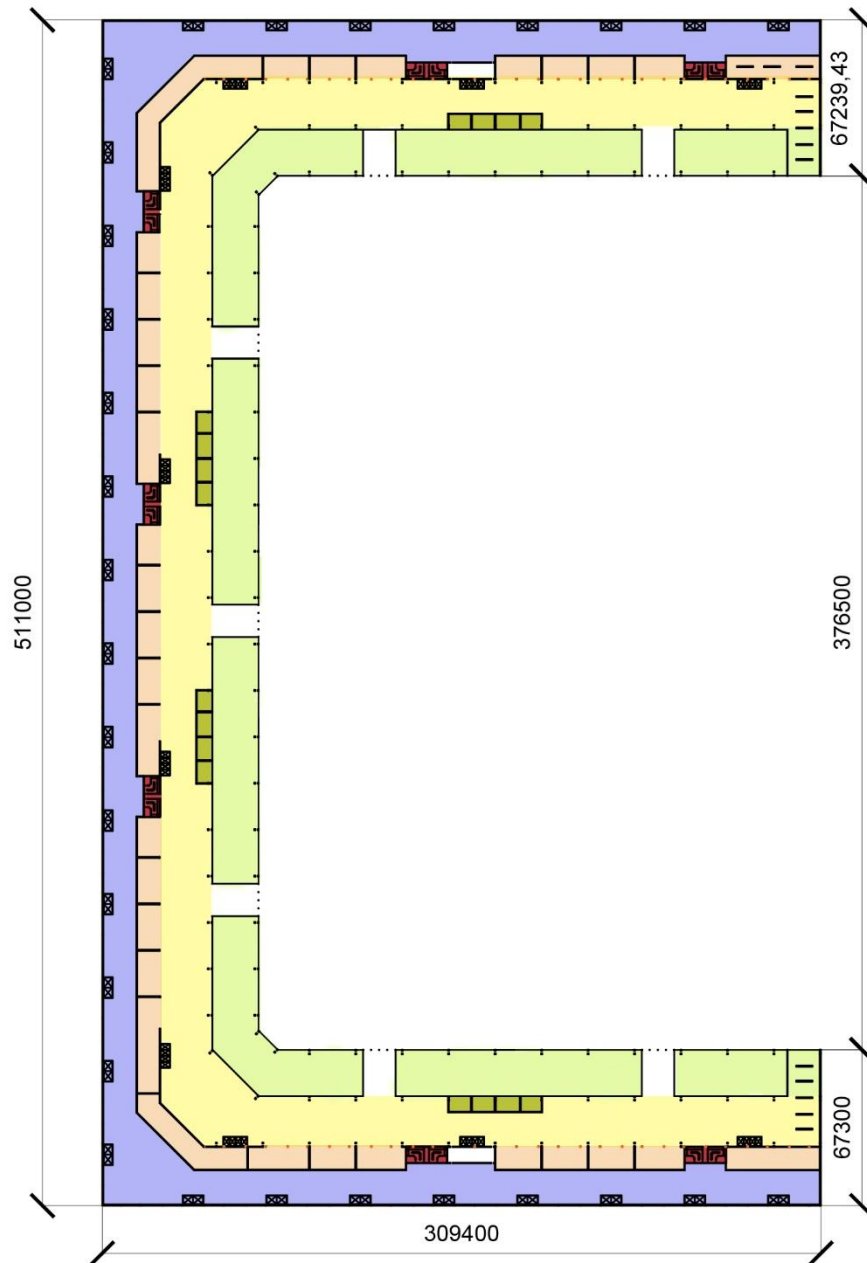
- международный терминал
- транзитный терминал
- терминал внутренних рейсов

Рисунок 43. Схема расположения терминалов



- складские зоны
- стойло крупных животных
- стойло мелких животных
- хранилище растений
- зона насаждений
- коридор
- служебные помещения
- спа, релаксационная зона

Рисунок 44. План транзитного терминала на отм.+2.00



- зеленые насаждения
- коридор
- санузлы
- навесная тропа
- смотровые площадки
- пассажирские лифты
- выставочные зоны
- техническая зона
- администрация

Рисунок 45. План международного терминала на отм. +2.00

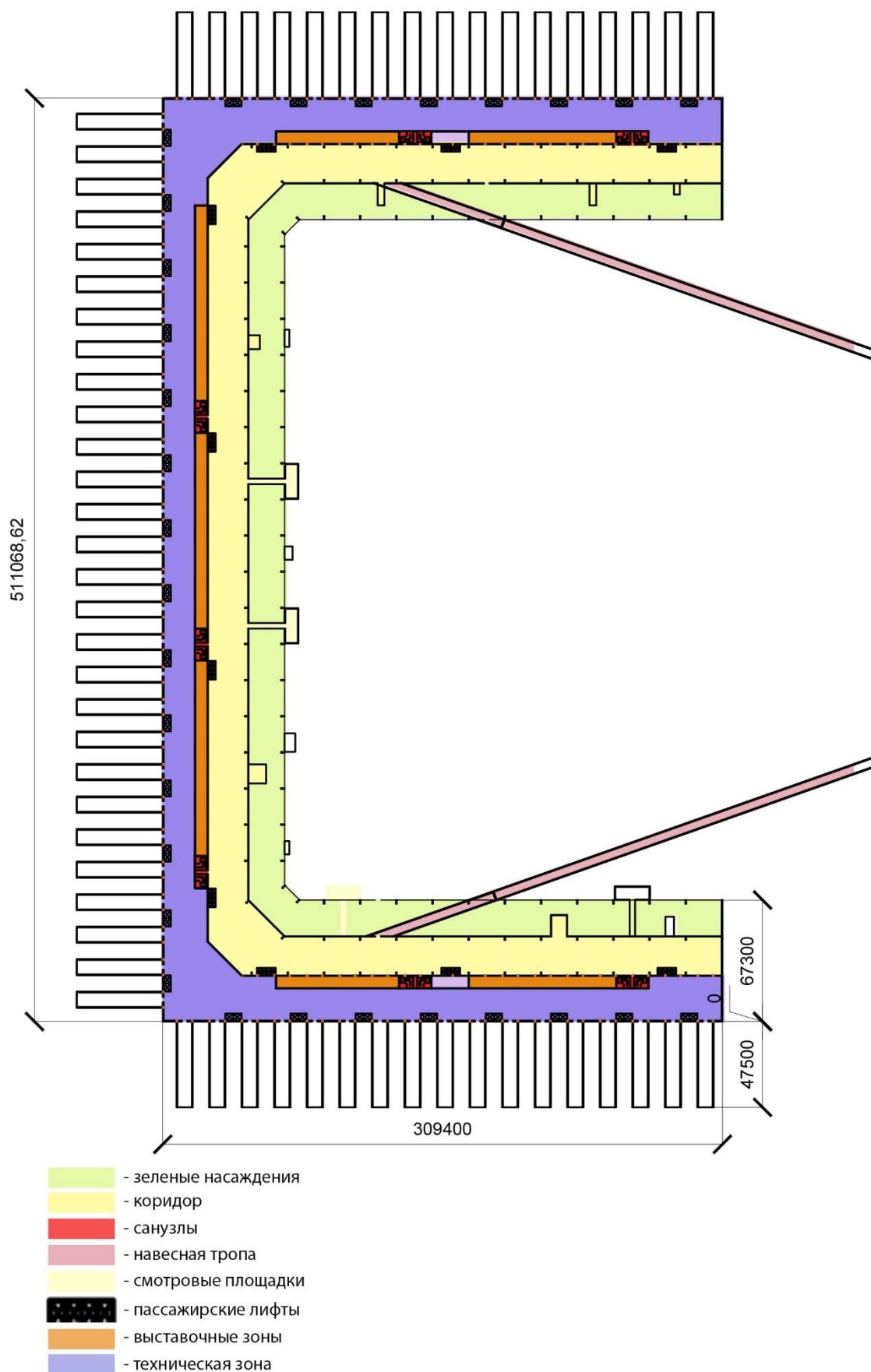


Рисунок 46. План международного терминала на отм. +13.00

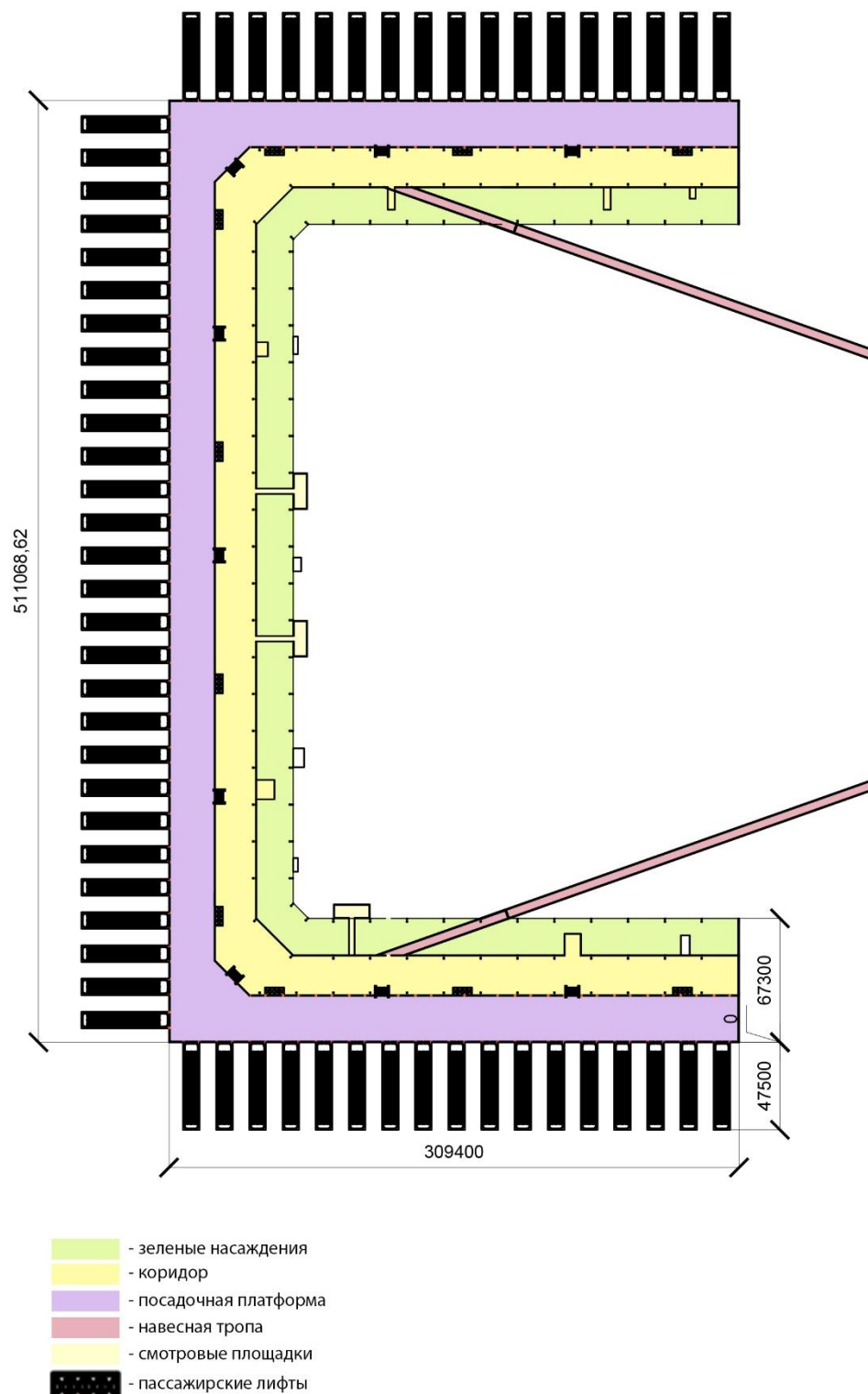


Рисунок 47. План международного терминала на отм +16.00

2.4. Общее пространственное решение

Терминалы расположены по периметру прямоугольной фигуры, разделенной на три участка самолетными дорожками. Здания создают замкнутый прямоугольник, создает барьер от процессов, которые происходят

вне данного периметра Такой метод расположения терминалов обособляет парк, защищает его от шума самолетов и других негативных воздействий.

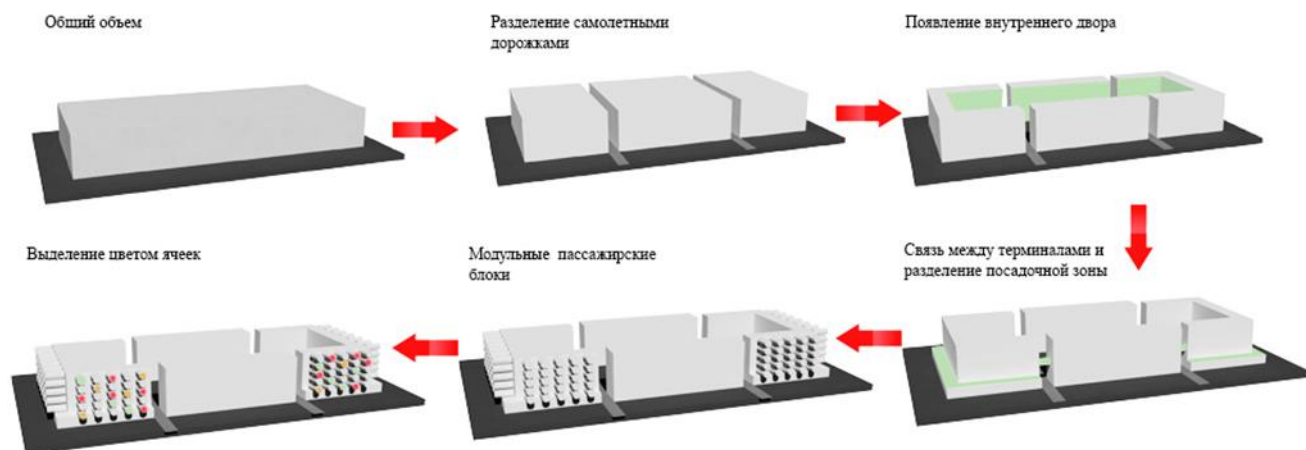


Рисунок 48. Схема концепции

2.5 Разрезы

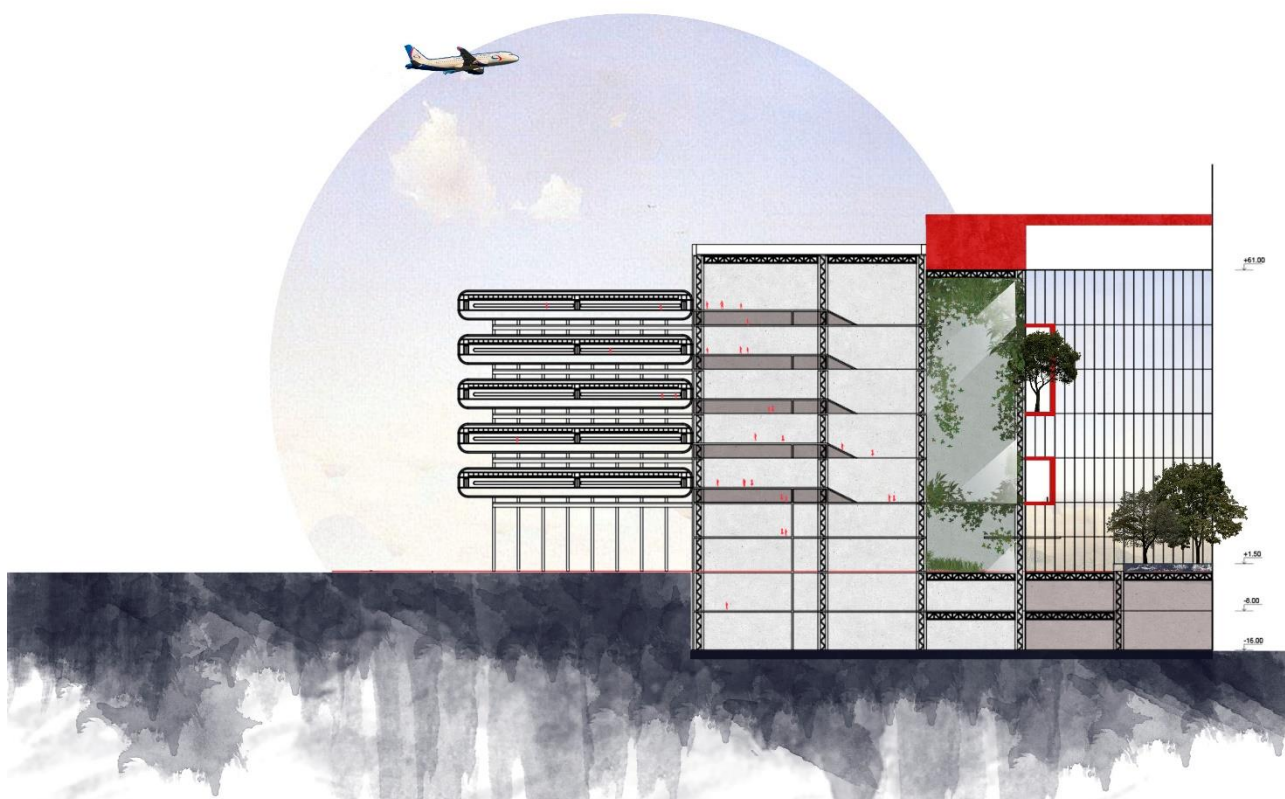


Рисунок 49. Разрез 1-1

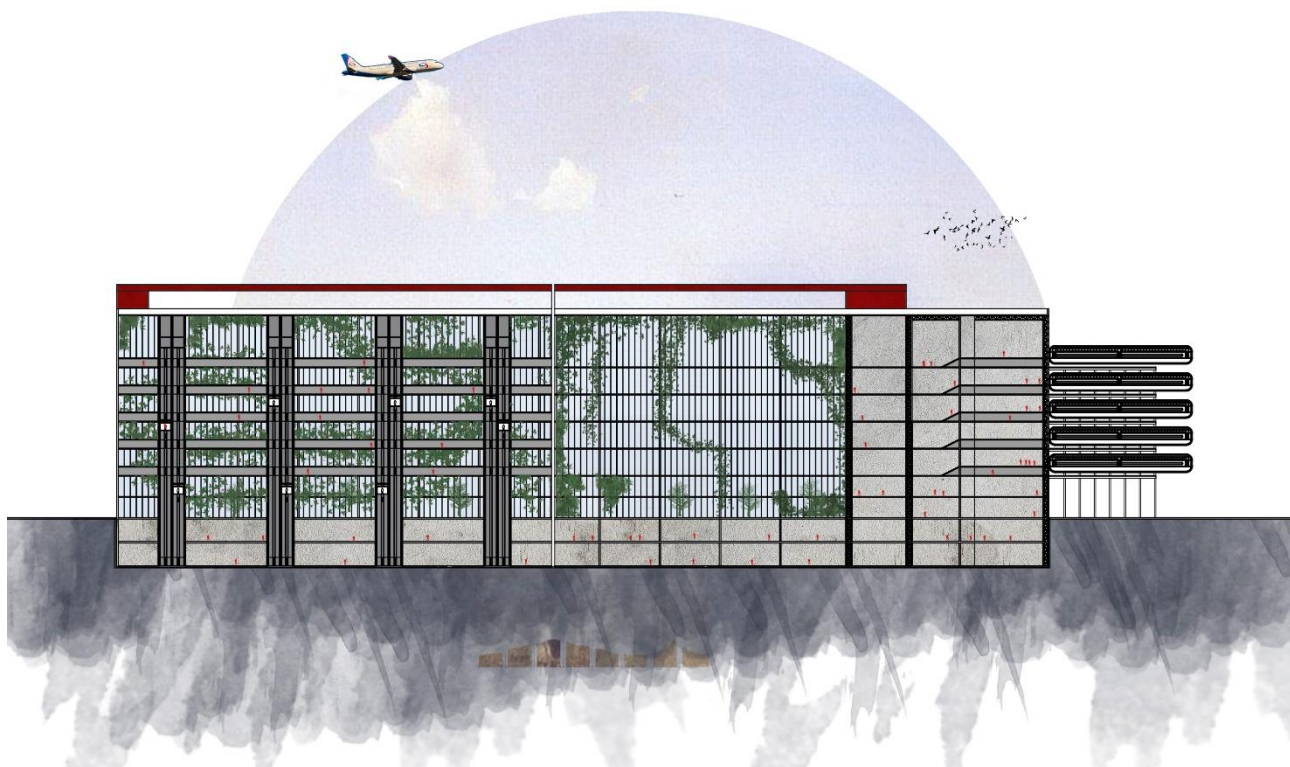


Рисунок 50. Разрез 2-2

3 Конструктивный раздел

Конструктивная схема здания. Принимая во внимание выбранную форму здания, оптимальной конструктивной схемой была выбрана каркасная структура из стали. Каркас представляет собой систему, состоящую из несущих элементов — вертикальных (колонн) и горизонтальных балок (ригелей), объединенных жесткими горизонтальными дисками перекрытий и системой вертикальных связей. Основное компоновочное преимущество каркасных систем в свободе планировочных решений, в связи с редко расставленными колоннами, имеющие укрупненные шаги в продольном и поперечном направлениях.

Плитный монолитный фундамент. Широко применяем, так как с помощью бетона можно осадить основу здания любой формы. Плитный фундамент представляет собой сплошную железобетонную монолитную плиту, которая укладывается под всей площадью дома. Такой фундамент имеет наибольшую среди всех типов фундаментов опорную площадь, и благодаря этому может обеспечивать устойчивость тяжелого здания даже на грунтах с низкой несущей способностью. Так же благодаря своей большой площади плитный фундамент лучше противостоит силам пучения: под их действием поднимается и опускается вся плита, поэтому ее еще называют плавающей.

Колонны. Железобетонные колонны будут изготовлены из стали, имеют сечение 500х500 мм. Колонны спаренные и укреплены стальными фермами. Это позволит увеличить несущую способность каркаса при увеличении этажей.

Перекрытия. Для плит перекрытий будут применены несъемные опалубки, представляющие собой жесткую оболочку. В процессе заливки бетон сцепляется с профнастилом и превращается в неотъемлемую часть всей железобетонной конструкции.

Ограждающие конструкции внутренние. Используются сборно-разборные перегородки с металлическим каркасом и гипсокартоном толщиной в 30 мм. Это позволяет легко трансформировать интерьер и переделывать пространства.

Ограждающие конструкции наружные. Применение самонесущих ограждающих конструкции является оптимальным, чтобы не загружать здание дополнительным весом. Используются самонесущие пенобетонные стены, а также навесные стены со стеклянной панелью и металлической рамой.

Эстакадные платформы на несущих колоннах сечением 500х500 мм. Несущие заказные балки консольного типа и болтового соединения. Направляющие металлические балки соединены с основной балкой болтовым соединением. Использована просечно-вытяжная сталь, обеспечивающая безопасность технических работ.

Таблица 6. Элементы конструкции

Конструкция	Тип	Материал	Размеры элементов, пролеты, шаги
Фундаменты	Монолитная ж/б плита	Монолитный железобетон	Толщина фундаментной плиты – 700 мм
Фундаменты под колоннами платформ	Монолитный фундамент с подколонником	Монолитный железобетон	Глубина заложения – 5300 мм Ширина основания – 7500 мм
Колонны каркаса несущие	Спаренные укрепленные фермами	Сталь	Высота – 8000 мм Квадратное сечение – 500 мм
Балки	А) стальные фермы Б) Консоли заказные	А) сталь Б) сталь	А) Балки прямоугольного сечения – от 15м до 20 м. Б) Консольные балки – длина 8000 мм, высота основного ребра – 2500 мм
Стены наружные	А) самонесущие навесные Б) навесные заказные	А) Пенобетон Б) панели – стеклое; рамы - сталь	Б) Ширина – 2000 м, ширина 4000 мм
Перегородки	Сборно-разборные с каркасом	Гипсокартон; каркас - металлический	Толщина гипсокартона 30 мм Толщина каркаса - 200 мм
Перекрытия	Монолитные с перфорированными листами	Железобетон с перфорированными стальными листами	
Кровля	Плоская, неэксплуатируемая		
Двери	Распашные	Стеклянные с алюминиевой рамкой	Ширина 2000 мм

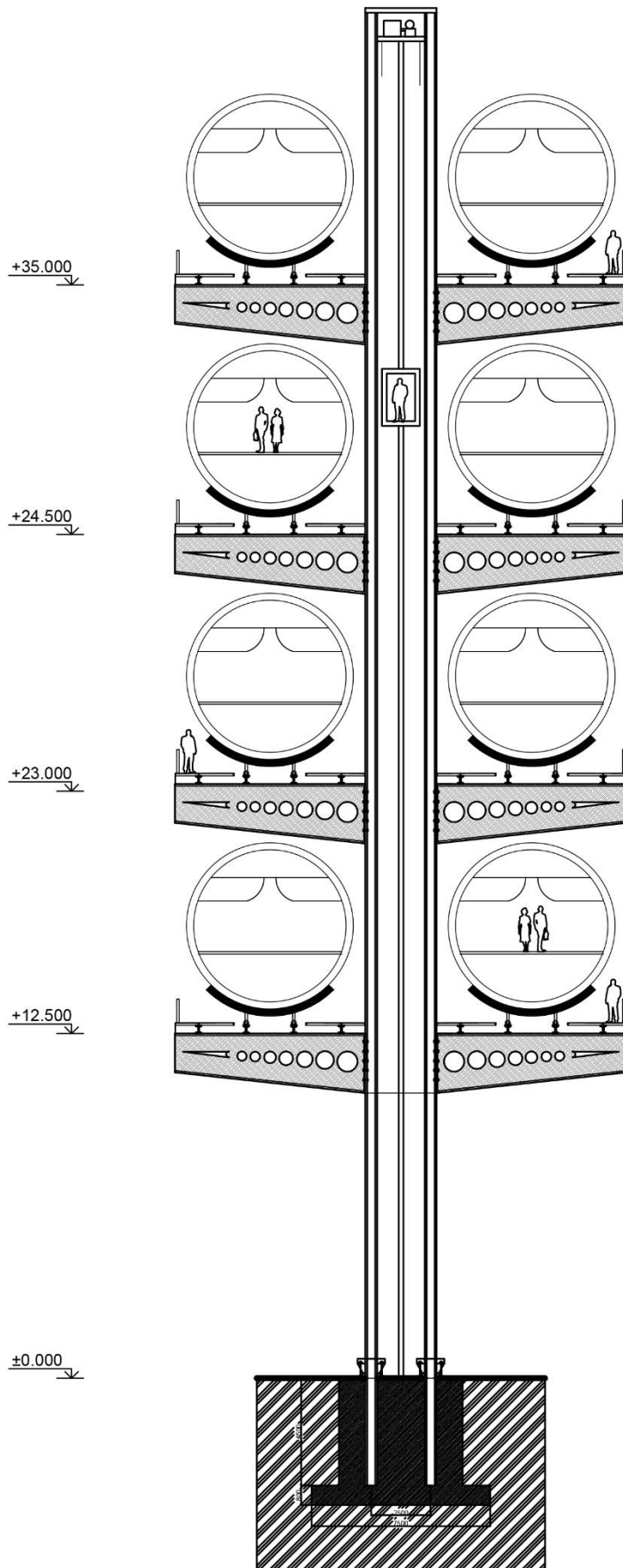


Рисунок 51. Схема эстакады

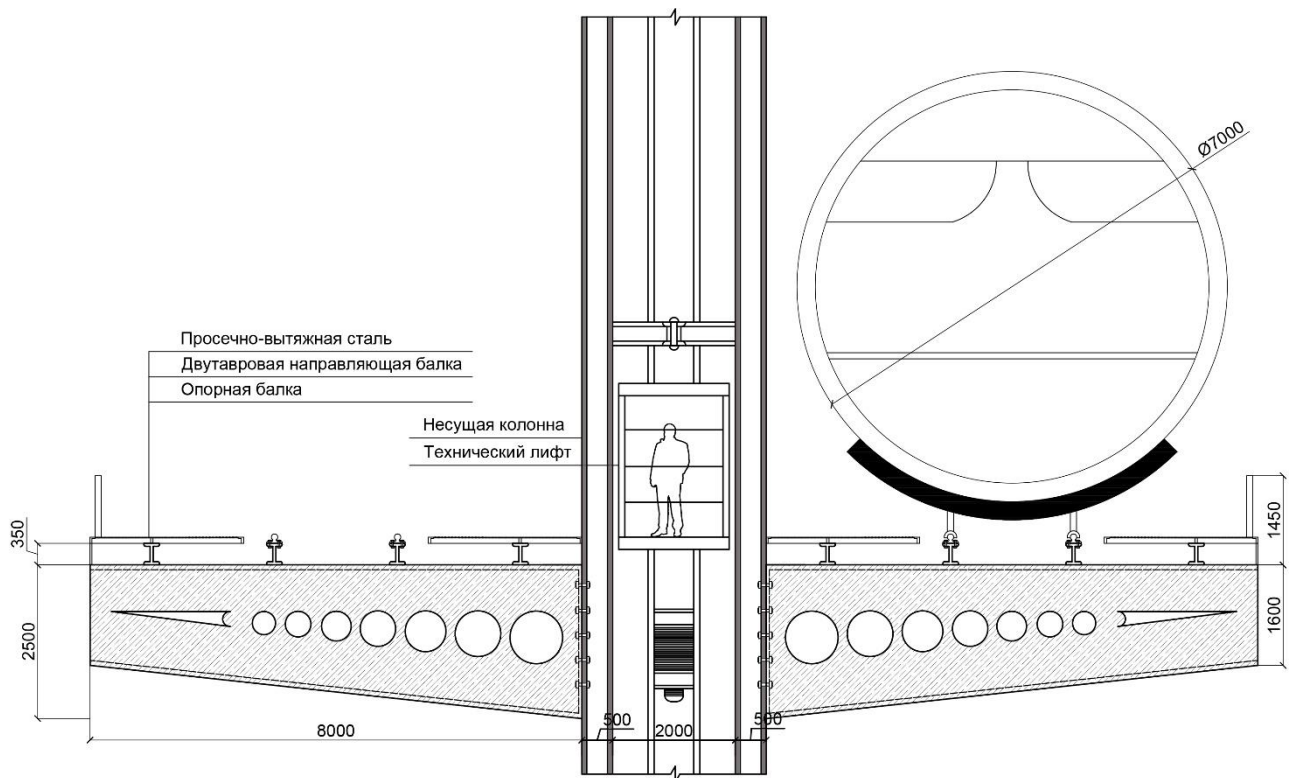


Рисунок 52. Узел консольной балки

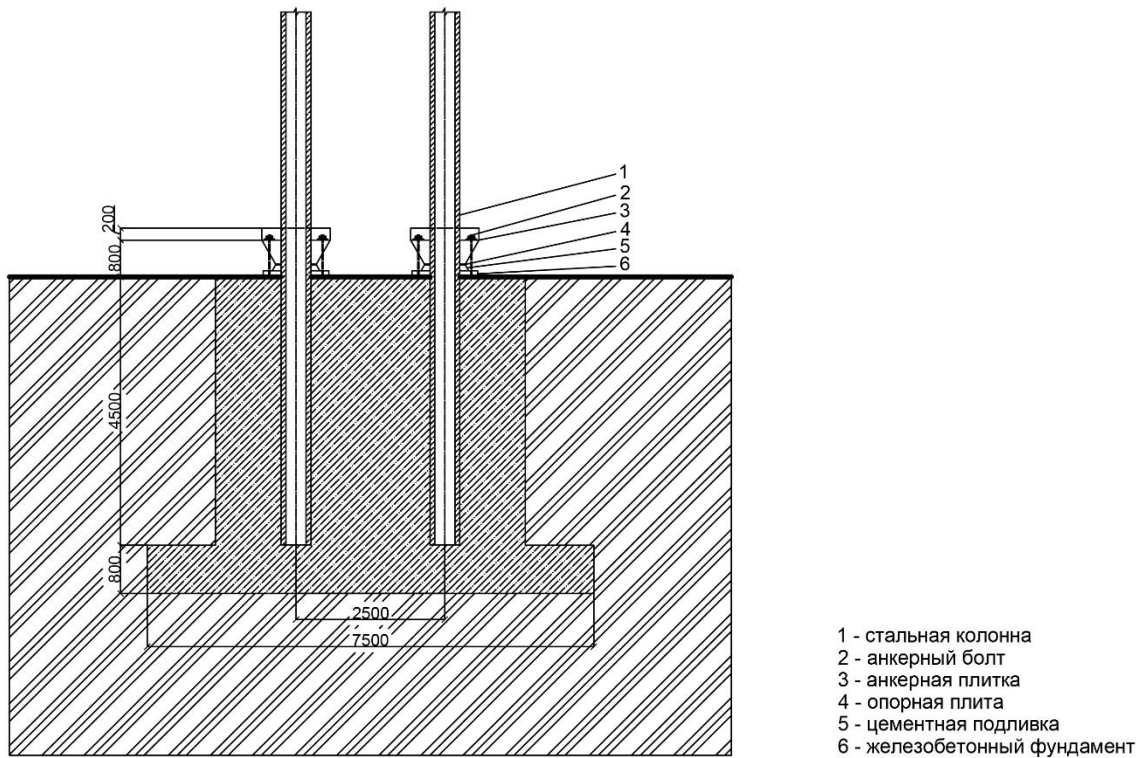


Рисунок 53. Узел монолитного фундамента под колоннами [15]

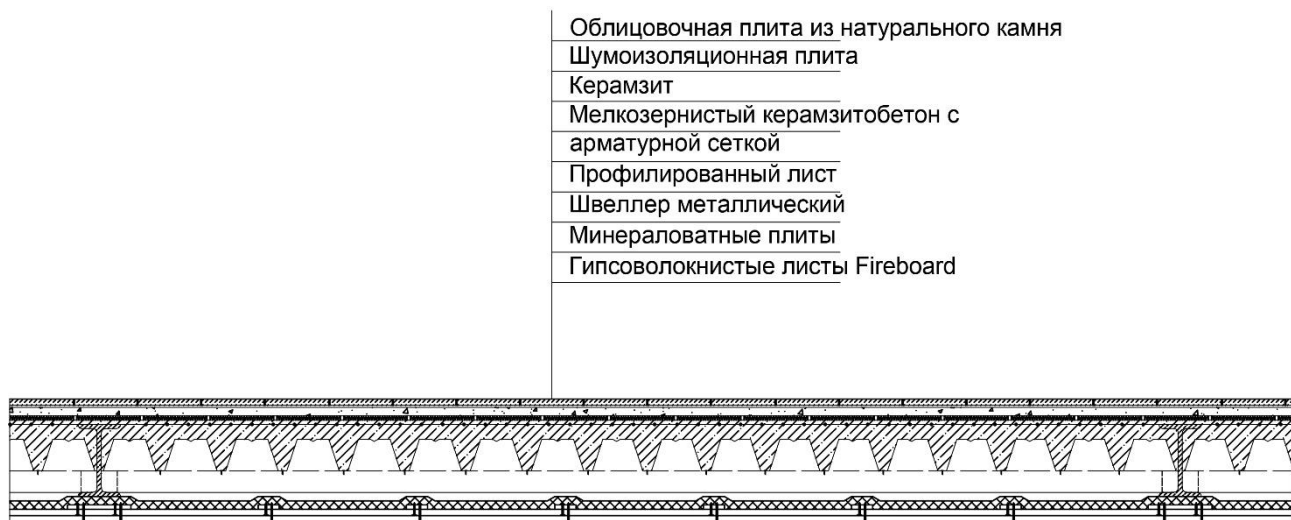


Рисунок 54. Междуэтажное перекрытие (узел выполнен на основе интернет-ресурса:)

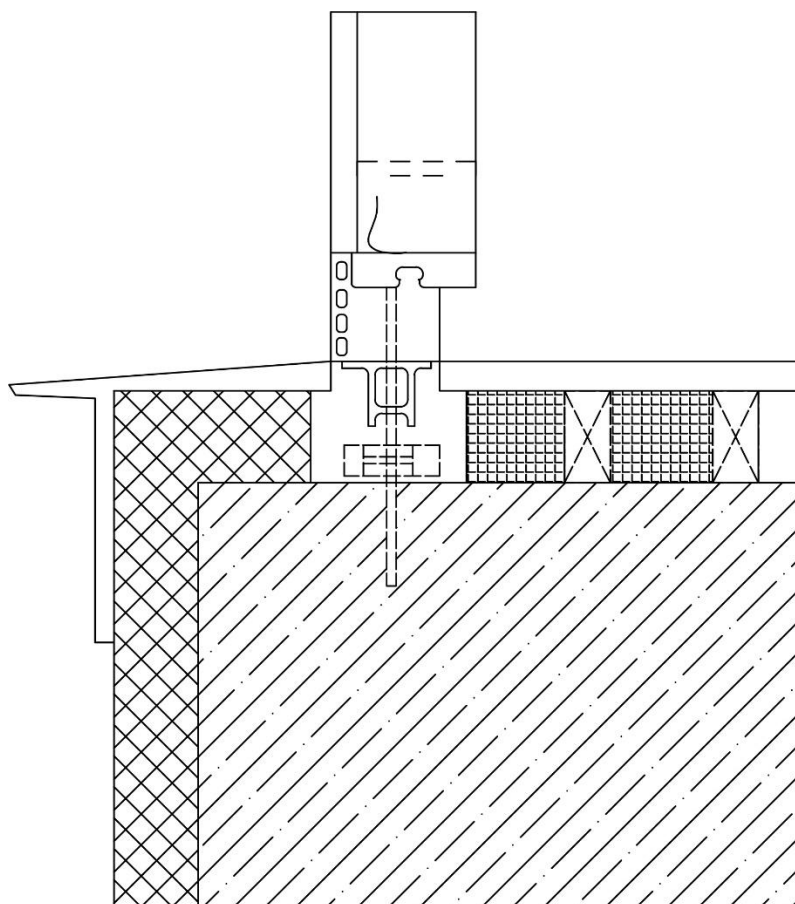


Рисунок 55. Узел примыкания витража к перекрытию

3.1 Техническая часть

Пассажирские ячейки являются полостью посадочной части самолетов – трансформеров. В приведенной ниже схеме можно увидеть, что блоки передвигаются по определенной системе: спускаются по левой стороне, поднимаются на этажи по правой стороне. Ячейки транспортируются специальным техническим автотранспортом с подъемниками. Они забирают блок с этажа и вставляют в самолет. Работают по принципу модульных паркингов. Багажи достаются в блоки через технические этажи, которые расположены под каждым основным этажом. Так же аэропорт имеет возможность обслуживать более старые, не трансформирующиеся модели самолетов. Для них отведен нижний уровень, где используется телескопический трап для сообщения самолета с терминалом.

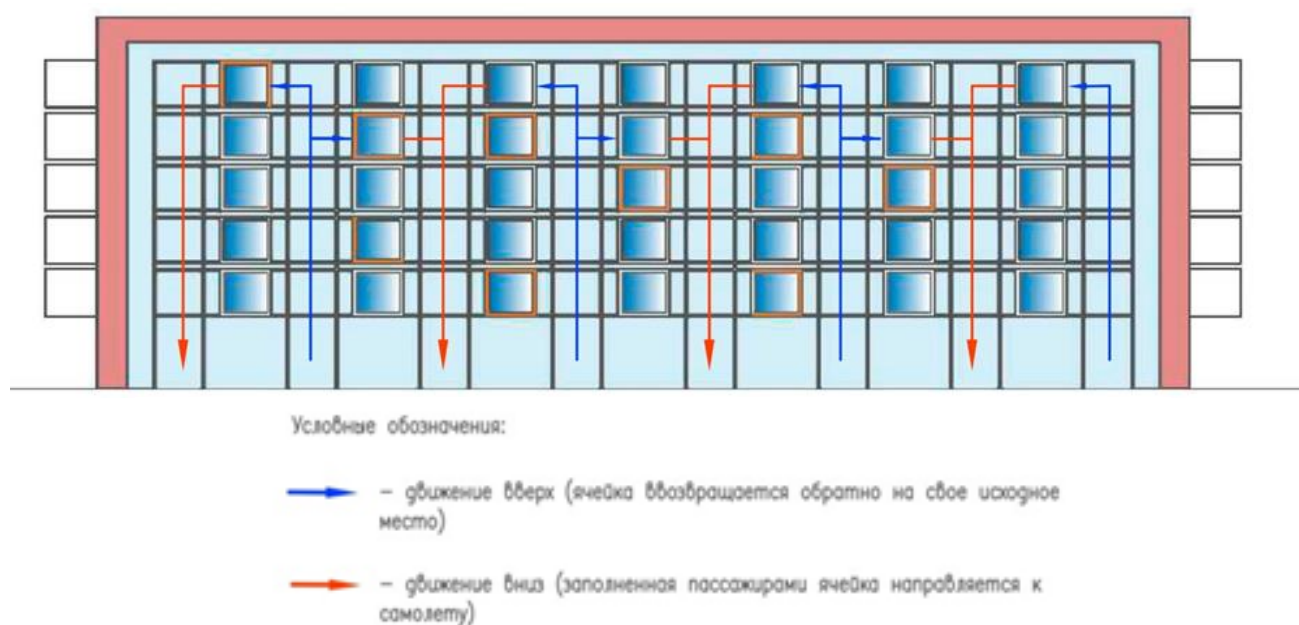


Рисунок 56. Схема передвижения пассажирских ячеек

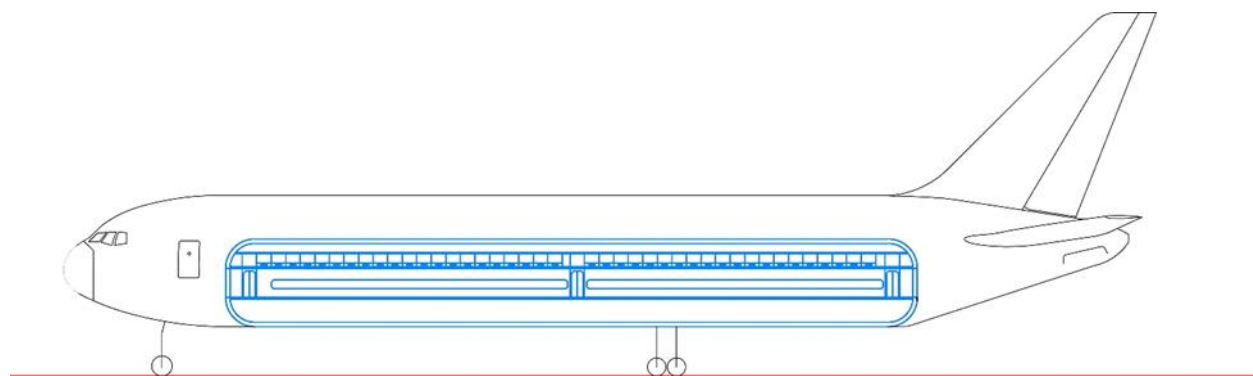


Рисунок 57. Схема крепления ячейки к самолету

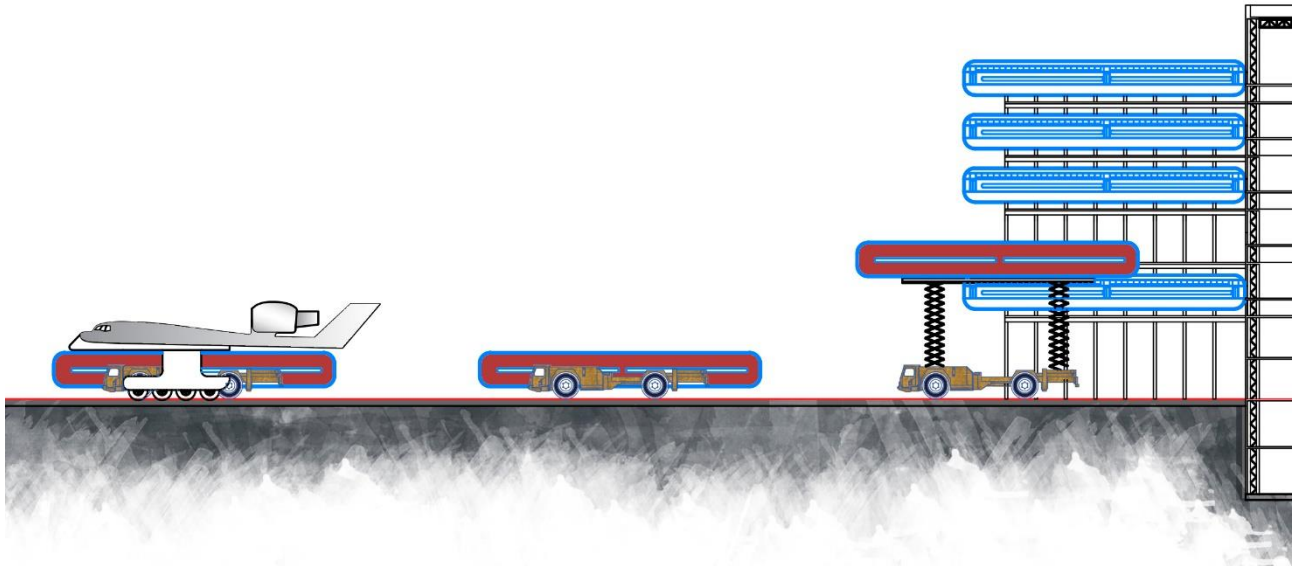


Рисунок 58. Транспортировка пассажирских ячеек

4 Раздел безопасности и охраны труда

4.1 Пожарная безопасность

Для защиты людей и инвентаря аэропорта от воздействий и последствий факторов пожара, обеспечивается следующее:

- применяются объемно планировочные решения и средства, обеспечивающие ограничение распространения огня за пределами очага;

- устраиваются эвакуационные пути, удовлетворяющие требования к безопасности при эвакуации во время возгорания;

- устраиваются системы обнаружения пожара (установки и системы сигнализации), организуется освещение и управление эвакуацией при возгорании;

- применяется система коллективной и индивидуальной защиты людей (от опасных факторов пожара и его воздействий);

- применяются основные строительные конструкции с пределом огнестойкости, соответствующим требуемой степени огнестойкости и классами конструктивных пожарных угроз в зданиях, сооружениях и строениях, а также с ограничениями пожарной опасности в отделочных слоях конструкций на пути эвакуации;

- применяются огнезащитные составы (в том числе антипирены и огнезащитные краски) и строительные материалы (облицовки) способные повысить пределы огнестойкости;

- устраивается аварийный слив пожароопасных жидкостей и аварийное стравливание горючих газов из устройств;

- на технологическом оборудовании устраиваются системы противовзрывной защиты;

- применяются первичные средства пожаротушения;

- применяются автоматические установки пожаротушения;

- организуется деятельность подразделений противопожарных служб.

В аэропорте предусмотрено наличие конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений, при которых в случае пожара обеспечивается:

- общая устойчивость и геометрическая неизменяемость терминалов в течении срока, определенного необходимой степенью огнестойкости;

- возможность эвакуации людей, в независимости от возрастных категорий и физических возможностей, на территорию аэропорта до наступления опасности для жизни вследствие возгорания;

- временное распределение людей в спасательные устройства, противопожарные зоны и места, на необходимый на их спасение срок.

- возможности эвакуации напрямую из занятых посетителями помещений;

- доступность к очагу возгорания противопожарных подразделений, проведение спасательных мероприятий;

- защита от распространения огня на соседние здания;

-сокращение материального ущерба, при правильном соотношении повреждений и растрат на противопожарные мероприятия.

Аэропорт обеспечивает безопасную эвакуацию при возгорании, за счет правильного объемно-планировочного и конструктивного исполнения путей эвакуации. Также обеспечена безопасная эвакуация с применением системы коллективной защиты.

Безопасную эвакуацию обеспечивает:

-установленное по нормам число конструктивно правильно исполненных эвакуационных выходов;

-контролируемое движение по путям эвакуации и через пожарные выходы;

-организованное уведомление и контроль перемещения по эвакуационным путям (используются световые указатели, звуковые и речевые оповещения).

Индивидуальная и коллективная защита от воздействий факторов горения обеспечивает людям защиту на все время влияния факторов пожара.

Установленная противодымная защита предусматривает методы защиты с использованием:

-объемно-планировочного решения здания для борьбы с задымлением;

-конструктивного решения здания для борьбы с задымлением;

-вентиляции создающей избыточное давление воздуха в тамбурах и на лестничных клетках;

-вентиляции с механической и естественной вытяжкой, которая удаляет продукты горения и терморазложения.

Расчет средств пожаротушения

Процесс горения прекращается, если очаг пожара изолируют от воздуха; концентрация кислорода снижается до 12-15%; горящие вещества охлаждаются ниже температуры самовоспламенения, воспламенения; осуществляется торможение скорости химической реакции окисления – ингибирование. Вещества, которые способствуют прекращению горения, называются огнетушащими или огнегасительными. Огнетушащие вещества по электропроводности разделены на две группы: электропроводные (вода, химическая пена, водяной пар); неэлектропроводные (газы и порошки, воздушно-механическая пена). По токсичности огнетушащие вещества могут быть нетоксичные (вода, пена, порошки); мало токсичные (углекислота, азот); токсичные (бромэтил, фреоны). Огнетушащие вещества составляют основу огнетушителей, которые относятся к первичным средствам пожаротушения. Потребное количество первичных средств пожаротушения для первого этажа творческого центра:

$$n = m_o S \quad (1)$$

где m_o (шт/м²) – нормируемое число огнетушителей. По нормам средств пожаротушения для творческих центров $m_o=1$ (огнетушитель ОП-10) на 100м². $S=4000$ м².

$$n = 1/100 \times 4000 = 40 \quad (2)$$

Расчет параметров эвакуации людей

Поражающими факторами пожара являются: высокая температура, открытый огонь и токсичные продукты задымления. Критической температурой, при которой человек может находиться продолжительное время, является 80-90° при сухом воздухе и 50-60° при влажном. Наибольшую опасность представляет воздействие дыма. В результате дымления помещений создается 80% случаев опасности для жизни. Основными параметрами движения людей при эвакуации из зданий и сооружений являются плотность потока, скорость движения потока, пропускная способность путей выходов), интенсивность движения. Плотность потока (м²/м²) определяется по формуле, где F – площадь пути эвакуационного участка, м²; N – количество людей в помещении; f – площадь горизонтальной проекции человека, м².

$$D = N \cdot f / F \quad (3)$$

$$D = 500 \times 0,113 / 440 = 0,13 < 0,92 \quad (4)$$

Пропускная способность пути – это количество людей, проходящих в единицу времени через поперечное сечение пути шириной δ . Ширина поперечного сечения пути δ рассчитывается по формуле:

$$\delta = D \cdot v \cdot e \quad (5)$$

где v – скорость движения, м/мин; e – ширина прохода.

$$\delta = 0,13 \times 80 \times 1,5 = 15,6 \quad (6)$$

Необходимое время эвакуации для зрительного зала:

$$t_{нб} = 0,115 \cdot \sqrt[3]{V_n} \quad (7)$$

где V_n – объем помещения, м³.

$$t_{нб} = 0,115 \cdot \sqrt[3]{8856} = 2,4 \text{ мин} \quad (8)$$

Количество путей эвакуации рассчитывается:

$$n_{п} = 0,6N / 100 \times e \quad (9)$$

$$n_{п} = 0,6 \times 500 / 100 \times 1,5 = 2 \quad (10)$$

5.2 Основные разделы безопасности жизнедеятельности

При проектировании зданий, а также зонировании участка необходимо учитывать следующие пункты:

- соблюдение границ участка;

- сохранение и защиту природных ресурсов;
- соблюдение мер безопасности для жизни и здоровья человека, а также владельцев прилегающих участков;
- предусмотреть безопасное размещение пешеходных маршрутов, велосипедных и автомобильных проездов;
- создание дорог, маршруты которых будут соединять с основной дорогой, вести к зданию;
- озеленение участка должно быть разработано таким образом, чтобы деревья не загромождали проезды, маршруты пешеходных дорожек;
- разработку, расположение осветительных приборов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектируемый аэропорт отвечает новым требованиям авиапутешествий, который представляет собой не только станцию для посадки в самолеты, но и рекреационный, торгово-развлекательный центр с прогулочным и пейзажным парком. Терминалы соответствуют национальным особенностям местного народа и территории: прямые линии и правильные геометрические фигуры, использованные в терминалах, подчеркивает строгую приверженность английского народа к соблюдению закона и правил; плавные линии и мягкий силуэт парка олицетворяет пейзажное паркостроение, которое известно как английский парк. В проекте использовано вертикальное пространство аэропорта, модульные блоки в виде пассажирских ячеек дают возможность добавлять или удалять их при необходимости. Самолеты трансформеры и искусственный интеллект соответствуют представлениям о будущем и облегчают нагрузку работников аэропорта. Предлагаю обратить внимание на количество озеленения, так как современные аэропорты занимают большие территории не компенсируя озелененные площади.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

Основная литература:

1. Нарбеков М.Ф. Анализ транспортной обеспеченности и потенциальной доступности лучших аэропортов мира // Научный форум: Технические и физико-математические науки: сб. ст. по материалам VI междунар. науч.-практ. конф. — № 5(6). — М., Изд. «МЦНО», 2017. — С. 145-153.
2. Anna Harrison. Principles of Experience of design for airport terminals// School of Design, Creative Industries Faculty/Queensland University of Technology, 2015
3. Кожевин Н.В. Архитектура и проектирование аэропортов гражданской авиации. – Государственное архитектурное издательство академии архитектуры. – Москва, 1941
4. Planning and design for terminals and facilities // Airports standards manual. – First edition. – May 2005
5. Попов В.И. Опоры эстакад, транспортных пересечений и развязок: монография/ Опоры эстакад, транспортных пересечений и развязок : Монография. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – 120 с.
6. СНиП РК 3.03-03-2001 Аэродромы
7. СНиП РК 2.02-05-2009 Пожарная безопасность зданий и сооружений

Дополнительная литература:

8. <https://www.heathrow.com/>
9. https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/modelclimate/london-heathrow-airport_united-kingdom_2647216
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%83>
11. <https://www.archdaily.com/896250/2018-19-fentress-global-challenge-re-envisioning-the-airport-terminal-building-for-the-year-2075>
12. <https://fentressglobalchallenge.com/competition-brief>
13. <https://www.iata.org/pages/airports.aspx>
14. <https://zumim.com/clip-air-revolyuetsionnyie-modulnyie-samolyoty.html>
15. http://www.jcnews.ru/news/airbus_predlozil_zamenyat_salon_samoleta_modulnoy_konstruktsiey/36145
16. <http://perekos.net/pages/view/1313>
17. <https://1profnastil.ru/perekrytie/monolitnoe-perekrytie-po-profnastilu.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

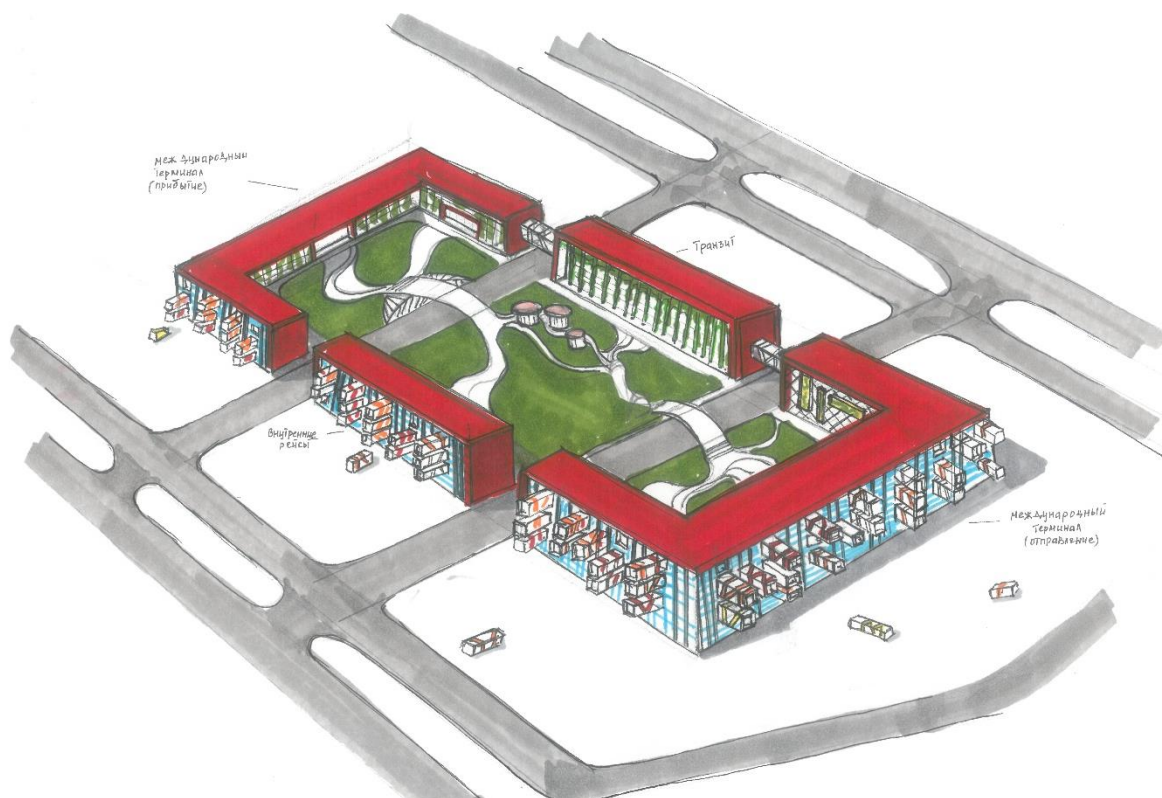


Рисунок 59. Эскиз общего вида