

Министерство образования и науки Украины  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры  
Архитектурно-художественный институт  
Кафедра архитектуры зданий и сооружений

**Дипломная магистерская научная работа на тему:**  
**«АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ**  
**АЭРОВОКЗАЛОВ»**

Дипломат:

\_\_\_\_\_ Сподобаева В.М.

Научные руководители:

\_\_\_\_\_ Проф., док. Ковальский Л.Н.

\_\_\_\_\_ Ст. преп. Москалюк Е.В.

Одесса 2017

## **СТРУКТУРА РАБОТЫ:**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
РАЗДЕЛ I. РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ АЭРОВОКЗАЛОВ. ....	10
1.1. Становление и развитие архитектуры международных аэровокзалов. ....	10
1.2. Архитектура современных международных аэровокзалов. ....	33
1.3. Предпосылки формирования и развития архитектуры аэровокзалов в составе аэропорта. ....	45
Вывод по разделу 1 .....	52
РАЗДЕЛ II. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АЭРОВОКЗАЛОВ. ....	55
2.1. Классификация аэровокзалов. ....	55
2.2. Особенности размещения аэровокзалов. ....	64
2.3. Функционально-планировочная структура аэровокзалов. ....	71
Выводы по разделу 2.....	89
РАЗДЕЛ III. НАПРАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ТИПОЛОГИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ.....	90
3.1. Особенности объемно-пространственной структуры аэровокзалов. ....	90
3.2. Особенности реконструкции современных аэровокзалов. ....	101
3.3. Виды и перспективы развития архитектурно-художественной выразительности аэровокзалов. ....	108
Выводы по разделу 3.....	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	117
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	119

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одну из главных ролей в мировой экономике составляет транспорт. Это третья ведущая отрасль материального производства, составляет материальную основу международного разделения труда, воздействует на размещение производства, способствует развитию специализации и кооперирования, а также развитию интеграционных процессов.

Воздушный транспорт — самый молодой и динамичный. Занимает первое место в межконтинентальных перевозках. В наиболее развитых странах сложилась густая сеть авиалиний. Крупнейший воздушный парк (самолетный) сконцентрирован в США, значителен в Канаде, Франции, Австралии, ФРГ. В международных воздушных сообщениях участвуют свыше 1 тыс. аэропортов (только в Европе их около 400) [48].

Главным итогом развития авиации является формирование современной авиатранспортной системы, связавшей страны и континенты, обеспечившей возможность жизни в труднодоступных районах планеты. Авиационный транспорт настолько органично вошел в нашу жизнь, что стал неосязаем, как неосязаем воздух, которым мы дышим. Малейшие препятствия для его функционирования сразу отражаются на жизни миллионов людей, что продемонстрировали кризисы 1970—2000-х гг., которые приводили к резкому сокращению авиаперевозок. Однако они же стали прекрасной иллюстрацией жизнеспособности воздушного транспорта [1].

Развитие аэропортов проходило параллельно с развитием авиации. С увеличением размеров и количества авиационного транспорта разрабатывались новые объемно-планировочные решения, изменялась функционально-планировочная структура аэропортов, стали предъявляться определенные требования к зрелищности архитектурных объемов, составляющих комплекс аэропорта.

В современном мире авиация все прочнее занимает позицию неотъемлемой составляющей инфраструктуры крупных городов. Развитие авиации, начавшееся в начале двадцатого века, особо широкое развитие получило после второй мировой войны, что привело к строительству огромного числа пассажирских аэровокзалов по всему миру. Строительство аэровокзалов получило значительное развитие в связи с совершенствованием и обновлением парка пассажирских самолётов, а в СССР — особенно после 1958, с вводом в эксплуатацию скоростных многоместных самолётов Ту-104, Ил-18, Ан-10, Ту-114 [10]. Интенсивное развитие технологий, активное инвестирование в развитие инфраструктуры, снижение стоимости перевозок благоприятно влияли на развитие авиации, следовательно, и на развитие аэропортов. В девяностых годах наблюдается спад темпов развития авиации и этот вид транспорта занимает прочные позиции в мире.

Значительную долю объемов пассажирских перевозок составляют именно международные перевозки – эта тенденция наметилась еще в конце девяностых. Вследствие чего в каждом крупном аэропорте того времени проводились срочные мероприятия по переоборудованию существующих аэровокзалов под обслуживание международных воздушных линий. Таким образом, данные аэропорты могли получить статус международных. Уже к концу двадцатого века увеличивается количество авиаперевозок во всех аэропортах, причем везде значительную долю составляют именно международные авиаперевозки.

В СССР, в связи с особенностями внешней политики, международные авиаперевозки составляли незначительную долю от общего числа полетов. В связи с чем, не было острой необходимости проектировать и строить международные аэровокзалы. В шестидесятых годах в аэровокзалах внутренних линий стали проектироваться

международные сектора – для них, по объему авиаперевозок, все так же не требовались отдельные здания. Не смотря на то, что система обслуживания международных авиаперевозок требует большего числа специализированных зон, в проектах того времени данная специфика не учитывалась. Таким образом, большинство проектов международных аэровокзалов времен СССР лишь формально соответствовали своему статусу.

По сравнению с аэровокзалами того времени современные аэровокзалы значительно отличаются размерами и площадями, архитектурно-планировочными решениями. Современная система обслуживания международных авиаперевозок оказывает значительное влияние на структуру аэровокзалов: здание должно включать в себя различные технологические помещения, помещения обслуживания пассажиров, досмотра, ожидания посадки. Рациональная организация объемно-планировочного решения аэровокзала способствует увеличению общих объемов авиаперевозок. И связи с возможными увеличениями пассажиропотока, а так же изменениями условий обеспечения безопасности, развитием технологий, современные аэропорты проектируются с учетом будущего расширения и модернизации.

Аэропорты, чаще всего, представляют собой самодостаточные структуры, находящиеся в некоторой изоляции от города - это обусловлено шумовым загрязнением, загрязнением воздуха, почв и воды. Так же этому способствует возможный риск катастроф, возникающий при взлете или посадке самолетов. Тем не менее, аэропорты занимают особое значение в существующих городских и междугородных структурах, так как обеспечивают крупные внешние транспортные связи. Рационально подобранные архитектурно-планировочные решения позволяют не только улучшить функциональные характеристики аэропорта, но так же

способствуют интеграции комплекса с городской средой, оказывая положительное влияние на развитие последней.

На облик и структуру комплекса аэропорта, в том числе аэровокзала, сильно влияют географические и метеорологические условия, национальные особенности места строительства. Современные архитекторы ввиду огромного разнообразия конструкций, методов и приемов проектирования имеют практически неограниченные возможности для создания оригинального художественного образа.

### **Актуальность проблемы**

На территории стран бывшего СССР большинство аэровокзалов сейчас представляют собой здания с дополняющими его пристройками. Расширение площадей происходило зачастую без учета сложившегося архитектурного образа сооружения и не преследовало цель создания нового. Такое формирование архитектурно-планировочных решений старых аэровокзалов отрицательно сказывается на технологических процессах аэропорта в целом.

В связи с ростом числа международных перевозок и усилением роли авиаперевозок на экономику и статус государства, становится очевидным явное отставание в области проектирования аэропортов стран бывшего СССР от зарубежных. Из этого следует, что существует крайняя необходимость в проведении разнообразных исследований, в том числе и в области проектирования международных аэровокзалов.

### **Изученность проблемы**

Теоретическая база работы опирается на труды ученых, посвященные социальным, организационным, функциональным, архитектурно-пространственным аспектам формирования аэровокзалов в составе аэропортов.

Вопросы размещения аэровокзалов в составе аэропортов рассмотрены в трудах Блохина В.И., Маринцевой К.В., Железной И.И., Волковой Л.И.

Вопросы организации объемно-пространственных решений аэровокзалов рассмотрены в трудах Кожевина Н.В., Комского М.В., Пискова М.Г.

Вопросы создания новых концепций архитектурной организации многофункциональных комплексов и центров изложены в практике зарубежных ученых и архитекторов: Н.Фостер, Р.Виньоли, Э.Сааринен, С. Калатрава, З.Хадид.

Исследование методов и принципов проектирования, учитывающих не только современные процессы на территории аэровокзала, но и возможное территориальное развитие определенных зон, так же возможную модернизацию – определяет особую актуальность данной работы.

### **Цель исследования**

Разработка рекомендаций по проектированию аэровокзальных комплексов. Анализ существующего опыта проектирования и строительства аэровокзальных комплексов, выявление тенденций дальнейшего развития их архитектурно-планировочной структуры.

### **Задачи исследования**

- Изучить историю возникновения и развития аэровокзалов;
- Проанализировать современный зарубежный и отечественный опыт проектирования и строительства аэровокзалов;
- Определить основные факторы, влияющие на архитектурное формирование аэровокзалов;
- Исследовать особенности функционально-планировочной и архитектурно-пространственной организации и принципы формирования современных аэровокзалов;
- Сформулировать основные принципы формирования аэровокзалов;
- Рассмотреть экологические аспекты аэровокзалов;
- Дать предложения по развитию функционально-планировочной и архитектурной организации пространства современных аэровокзалов.

### **Объект исследования**

Объектом исследования являются международные аэровокзалы и их комплексы, в том числе их архитектурно-планировочные и объемно-пространственные решения.

### **Предмет исследования**

Предметом исследования являются закономерности современного архитектурно-планировочного формирования аэровокзалов.

### **Границы исследования**

Основной анализ работы хронологически определен периодом с начала XX века (время первого появления аэровокзалов в странах с передовой экономикой) и до настоящего времени. Географические границы охватывают аэровокзалы и их комплексы стран всего мира.

### **Методы исследования:**

- Сбор информации в литературных источниках и сети интернет в области отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства аэровокзалов;;
- Сравнительный и структурный анализ существующих аэровокзалов;
- Графоаналитический анализ существующих аэровокзалов;
- Классификация аэровокзалов;
- Моделирование принципов функционально-планировочного и архитектурного формирования аэровокзалов;

### **Научная новизна**

Научная новизна заключается в анализе оптимальных архитектурно-планировочных решений с целью создания рекомендаций для выбора оптимальных решений при разработке аэровокзалов на основе обобщенного опыта мировой практики проектирования и строительства аэровокзалов.

### **Практическое значение работы**

Результаты данного исследования могут быть использованы:

- При составлении заданий на проектирование



- Для разработки учебно-методических материалов по курсовому и дипломному проектированию
- При осуществлении дальнейших исследований архитектуры аэровокзалов.

### **Объем и структура работы**

Объем работы включает в себя 123 страниц с иллюстрациями и 12 таблиц. Работа состоит из введения, трех разделов основного исследования с выводами, заключения, списка литературы и приложений.

## **РАЗДЕЛ I. РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРЫ АЭРОВОКЗАЛОВ.**

### **1.1. Становление и развитие архитектуры международных аэровокзалов.**

Анализ истории проектирования и строительства позволит выявить общие закономерности развития объемно-планировочных решений на протяжении каждого периода.

#### **Зарубежный опыт проектирования**

Началом эры проектирования и строительства аэропортов следует считать 1907 год, когда был построен первый в мире аэропорт с самолетными ангарами - он находился во французском городе Исси-ле-Мулино [17]. Одним из первых аэропортов с аэровокзалом стал открывшийся в 1919 году аэропорт Кёнигсберг-Девау (рис.1.1.1.1) [27].

С периода зарождения аэровокзалов и по 1950-е года архитектурно-планировочным решениям международных аэровокзалов была свойственна простота и компактность [41]. Так как первые аэропланы были относительно легкими и развивали небольшие скорости, не требующие больших длин пробега при взлете или посадке, они могли использовать в качестве летного поля – аэродрома – небольшие ровные площадки. Вследствие этого аэродромы для таких самолетов располагались в любых подходящих местах, удобных для обслуживания населения. Они не имели специально оборудованных взлетно-посадочных полос с искусственным покрытием. Летчики сами ориентировали свои самолеты относительно направления ветра, чтобы при коротком разбеге (300-900 м) можно было быстро развить скорость 150-170 км/ч, необходимую для отрыва от земли [19].

Здания аэровокзалов трактовались как небольшие по объему здания простой конфигурации плана и планировочными решениями. Архитектурная трактовка фасадов формировалась в соответствии с восприятием аэровокзалов как небольших общественных зданий, напоминая архитектуру клубов или домов культуры.



Рис. 1.1.1.1. Аэропорт Девау, г. Кёнигсберг (Калининград), 1919г.

В период до 50-х годов прослеживается несоответствие архитектурных решений зданий аэровокзалов аэропортов процессам функционирования. Все аэровокзалы строились по единой функциональной схеме – в центральной части проектировался операционный зал, по флангам — ресторан и служебные помещения [41].



Рис.1.1.1.2. Аэропорт Схипхолл, Амстердам, Нидерланды, 1913



Рис.1.1.1.3. Аэропорт Схипхолл, Амстердам, Нидерланды, 1913. Здание аэровокзала и диспетчерской - 1928г. Терраса – 1936г.



Рис.1.1.1.4. Аэропорт Ненберг-Ферц, Амстердам, Нидерланды, 1926г.

В первой половине прошлого века самолеты в подавляющем большинстве использовались лишь для транспортировки грузов, и, следовательно, аэропорты не рассматривались как средство обслуживания пассажиров - в соответствии с этим в аэровокзалах отсутствовали соответствующие специализированные помещения, а зачастую отсутствовало само здание. Так, к примеру, аэропорт Амстердам Схипхолл (рис.1.1.1.2), построенный в 1913 году предназначался для военных самолетов [3] и лишь позже, в связи с необходимостью обслуживать



пассажирам, был построен аэровокзал (рис. 1.1.1.3) [53]. Аэровокзалы того времени не обладали крупными масштабами, представляли собой камерные сооружения отвечающие определенным эстетическим требованиям (аэропорт Ненберг-Ферц (рис.1.1.1.4.), аэропорт Кройдон (рис.1.1.1.5.)).

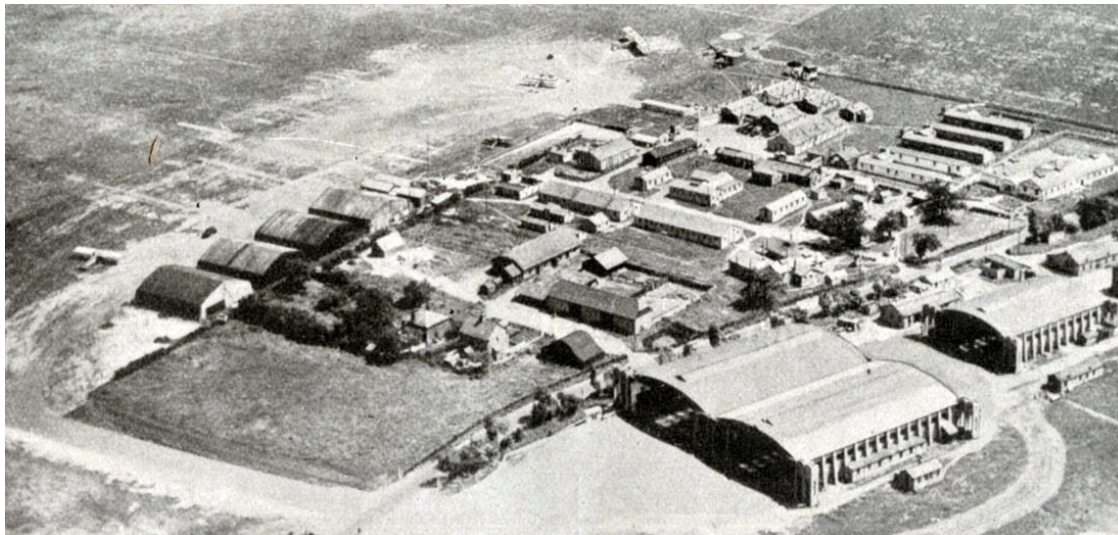


Рис.1.1.1.5. Аэропорт Кройдон, Лондон, Англия, 1926г.

После Второй Мировой войны появляются многомоторные самолеты и коммерческие авиалинии, в связи с чем возникла необходимость сооружения бетонированных взлетно-посадочных полос (длиной до 1500 м), которые могли бы принимать тяжелые самолеты (весом от 4,5 до 11,5 т), создающие большие удельные нагрузки на покрытие взлетно-посадочной полосы. Соответственно для их сооружения требовались земельные участки большой площади, удаленные от высоких сооружений и зданий, создающих помехи взлету и посадке, и аэропорты стали строить в пригородной зоне вдали от центров больших городов, используя участки земли, не привлекательные для заселения, отдыха или коммерческой деятельности. Коммерческие аэропорты второго поколения образовали сеть региональных авиалиний и предназначались для обслуживания самолетов, способных перевозить до 75 пассажиров и совершающих регулярные рейсы между этими аэропортами. Для удовлетворения потребностей пассажиров были построены соответствующие аэровокзалы. Поскольку пассажировместимость самолетов была относительно небольшой, аэровокзалы

представляли собой одноэтажные здания со смотровыми площадками, расположенными на крышах зданий [4].

С появлением воздушных судов с газотурбинными двигателями наблюдается резкий рост перевозок, в том числе пассажирских. Таким образом, в период 50-60 гг формируются основные этапы технологического процесса и изменяются архитектурно-планировочные требования к аэровокзалу. Основными факторами, влияющими на объемно-планировочное решения аэровокзала, были ужесточившиеся требования безопасности, наличие комфортных условий для длительного пребывания в аэропорту и минимизация времени процесса обслуживания пассажиров.

Повышается степень централизации планировки аэровокзалов, т.е. увеличивается число помещений разного назначения, где обслуживаются пассажиры отдельных категорий, багаж и посетители. Здание аэровокзала становится крупнее и компактнее, короткие взаимосвязи замыкают специализированные помещения в многоэтажный завершенный объем. Пассажирское здание соединяется со стоянками самолетов посадочными сооружениями и маршрутами местного транспорта. Такие неизменяемые по габаритам и композиции аэровокзалы расширялись путем строительства новых, удлинения или строительства дополнительных посадочных сооружений, а также путем повторения аналогичных зданий, которые блокируются под одной крышей или размещаются на генплане отдельно [49].



Рис. 1.1.1.6. Аэровокзал аэропорта Хитроу, Лондон, Англия, 1955г.



Рис. 1.1.1.7. TWA Flight Center в международном аэропорту Джона Ф. Кеннеди, Нью-Йорк, США, 1962г

Таким образом, здания аэровокзалов того времени строили преимущественно либо крупным компактным объектом с расположением вокруг воздушных суден, либо линейными.

В первом случае здание аэровокзала проектировали круглой, полукруглой, квадратной или треугольной формы с расположением воздушных судов вокруг здания, что сокращало длину пути пассажира до 100 м (аэровокзал Хитроу (рис.1.1.1.6), аэровокзал аэропорта Кеннеди (рис.1.1.1.7)). При этом появляется возможность собрать пассажиров вместе в центральной зоне, а после разделить потоки через залы вылета и прилета прямо перед терминалом воздушных суден.

В случае с крупными точечными зданиями аэровокзалов впоследствии дальнейшее расширение происходит путем строительства дополнительных зданий аэровокзалов – терминалов. В случае с линейными аэровокзалами (аэровокзал Фьюмичино (рис.1.1.1.9), аэровокзал Майями (рис.1.1.1.8)) происходит либо пристройка дополнительных модулей, либо пристройка фингеров (аэропорт Хитроу (рис.1.1.1.10)), что увеличивает количество воздушных суден, пришвартованных к терминалу, но соответственно увеличивает длину пешеходного пути.





Рис. 1.1.1.8. (слева) Аэровокзал аэропорта Майями 1961 г.

Рис.1.1.1.9. (справа) Аэровокзал аэропорта Фьюмичино, 1960 г.



Рис. 1.1.1.10. Аэровокзал аэропорта Хитроу (сейчас - терминал 2), Лондон, Англия, 1961 г.

По мере накопления опыта этапного строительства становилось очевидным, что в условиях постоянного нарастания пропускной способности оптимальна такая схема аэровокзала, которая включает ряд повторяемых



автономно функционирующих частей, добавление которых позволит закономерно увеличивать площади помещений. Именно под влиянием этого требования в 60-70-х годах осуществился переход от централизованного к децентрализованному типу аэровокзала.

Первые признаки децентрализации наблюдаются еще в централизованных аэровокзалах с посадочными сооружениями, в которых рассредоточены залы ожидания, досмотра и сбора на посадку у каждого выхода к самолету (аэропорты Рим-Фиумичино (рис.1.1.1.11), Торонто, аэровокзал № 2, Мальмо-Стуруп). Остановки транспорта, операционные залы вылета и прилета, все дополнительные помещения здесь централизованы.



Рис. 1.1.1.11. Аэровокзал международного аэропорта Фьюмичино, Рим, Италия, 1961г.

При рассредоточении операционного зала в посадочных сооружениях аэровокзал становится децентрализованным. У ближней стоянки каждого самолета формируется секция регистрации, ожидания, досмотра и сбора на посадку. Аэровокзал, как правило, включает несколько залов такой секционной планировки, к каждому залу предусмотрен подъезд транспорта. Залы прилета (выдачи багажа), остановки посадки на общественный транспорт и

дополнительные помещения централизованы (аэропорты Грозный; Париж-Орли, западный аэровокзал; Дюссельдорф). Далее рассредоточиваются залы выдачи багажа (аэропорты Ленинакан, Ереван Еребуни, Ганновер).

В аэровокзалах с более высокой степенью децентрализации планировки пространственно рассредоточены остановки транспорта, секции вылета и прилета, обслуживающие каждую стоянку самолета или пару стоянок (аэропорты Калгари, Копенгагеи-Каструп - здания местных линий, Лион-Саталос. Канзас-Сити, Даллас-Форт Уэрт(рис.1.1.1.12.).



Рис. 1.1.1.12. Аэровокзал международного аэропорта Форт Уэрт, Даллас, США, 1973г

Лучшие возможности к расширению имеют аэровокзалы с более высокой степенью децентрализации планировки, поскольку в составе каждой повторяющейся секции предусмотрен более полный комплекс обслуживания вылетающих и прилетевших пассажиров отдельного рейса, включая высадку и посадку на транспорт. Кроме того, автономные секции, простые по планировке, имеют небольшие размеры. Одну или несколько секций можно быстро построить в зависимости от потребностей очередного расширения. При добавлении таких секций увеличиваются площади всех основных технологических помещений аэровокзала.

Централизованные помещения зальной планировки расширять труднее и дольше в условиях непрекращающейся эксплуатации аэровокзалов, так как они

достаточно крупны, являются общими для всего аэровокзала на 10, 20, 30 стоянок самолетов, имеют сложную планировку, входят в состав многоэтажных зданий с подвалами (аэропорты Париж-Орли-Южный; Амстердам-Схилхол). Поэтому чем больше в аэровокзале рассредоточенных секционных помещений и меньше помещений зальной планировки, тем удобнее и быстрее поэтапно его расширить [30]

В каждом здании, как правило, принадлежащем отдельной авиакомпании, дублируются помещения ресторана, транзитных залов, административные и технические помещения, что значительно снижает их загрузку и полезное использование. В некоторых аэропортах с большим объемом перевозок одновременно строилось несколько вокзалов, принадлежащих отдельным авиакомпаниям. Каждое здание, являясь рядовым элементом общего комплекса, по привычке проектировалось как единственный и уникальный элемент. Часть приобретает вид целого. Отсюда штучный характер застройки таких аэропортов [49].

Доминирующая концепция терминалов, сложилась к 1970 г. Основное положение заключается в сокращении путей движения пассажиров между входом в аэровокзал и воздушным судном. Все аэровокзалы, запроектированные в этот период, централизованные, со свободной регистрацией багажа. В крупных аэровокзалах используется полуавтоматическая регистрация багажа, что значительно ускоряет процесс обработки пассажиров. В аэровокзалах данного периода устанавливается жесткая система безопасности. Залы прилета и вылета могут располагаться как на одном этаже, так и могут быть разнесены по разным уровням или располагаться в сателлитах, составляющих единое целое с основным зданием терминала, но появляется четкое разделение между зонами паспортного контроля и досмотра пассажиров. Основным критерием в проектировании терминалов становится организованное движение из общественной зоны к воздушным суднам, проходя все необходимые формальности, включающие различные степени контроля. Подобная организация пространства полностью лишает пассажира чувства свободы и

раскованности. Результатом новых требований безопасности является стремление сократить движение путей пассажиров, и особое внимание уделяется обработке и досмотре багажа [31].

Наиболее эффективным приемом планировочного решения аэровокзала является прием с сателлитами, так как обеспечивает концентрацию средств обслуживания, стоянок воздушных судов и сравнительно короткие пути движения пассажиров (Чикаго О'Хара, Сан-Франциско, Нью Арк, ТВА в Аэропорту Кеннеди, Париж Шарль Де Голль Терминал 1 (рис.1.1.1.13.)). Концентрация средств обслуживания воздушных судов вокруг сателлитов несколько больше чем при перронных галереях (вокруг сателлита может быть размещено 6-10 воздушных судов) [40]. Несмотря на существенные преимущества данного приема при значительном увеличении пропускной способности увеличивается количество сателлитов и соответственно возрастает расстояния и путь пассажиров в аэровокзале.



Рис.1.1.1.13. Аэровокзал аэропорта Шарль де Голль (терминал 1), Париж, Франция, 1971 г.

В 80-х гг. наблюдается изменения в решениях терминалов, связанные не столько с технологическими изменениями, сколько с новым восприятием аэровокзала как социально активного пространства, ориентированного на привлечение потребителей. Начиная с 80-х гг. крупные международные аэропорты начинают функционировать как многофункциональный транспортный центр внутреннего и международного значения. Основной политикой управления аэропортом, местных властей и правительства является



симбиоз комплексов аэропортов с транспортной сетью города. Примером служит Париж в котором скоростная ж/д TGV описывает виток по всему городу, и проходит через оба основных аэропорта Орли и Шарль Де Голль [40].

В 90-х годах появляются новые технологии и тенденции в развитии архитектуры, что влечет за собой изменение функционального зонирования аэровокзалов. На технологическое и объемно-планировочное решение современного аэровокзала влияют транспортные средства, которые он обслуживает. Масштабы архитектуры сильно зависят от габаритов, конфигурации, способа передвижения, вместимости воздушных судов, а так же влияет необходимые требования по технике безопасности при расстановке судов на перроне, конструктивные особенности и формы их технического обслуживания. Помимо организации пространства и использования технологий, современные аэропорты демонстрируют необычные образы, простую организацию плана при сложной компоновке экстерьера (аэропорт Хитроу терминал 5, аэропорт Кансай (рис.1.1.1.14.), Гонконг Чек Лап Кок).



Рис.1.1.1.14. Аэропорт Кансай, Осака, Япония, 1989 г.

### **Опыт проектирования стран бывшего СССР**

Начиная с 1908 г. В Москве, Петербурге, Киеве, Одессе, Нижнем Новгороде и других городах возникали добровольные воздухоплавательные кружки, средства которых состояли из добровольных пожертвований. В качестве

взлетно-посадочных площадок использовались ипподромы и военно-учебные поля.

Дальнейшее развитие авиации потребовало создания вблизи этих площадок ряда сооружений для хранения, обслуживания и ремонта самолетов. Возникла необходимость в отводе и оборудовании специальных земельных участков – аэродромов. В 1909 году один из добровольных кружков «Киевское общество воздухоплателей» приступил к постройке первого аэродрома в России на окраине города Киева.

Опыт строительства и эксплуатация первых отечественных аэродромов позволил уже в 1911 году систематизировать основные требования к аэродромам, которые были изданы под названием «Оборудование аэродромов в инженерном отношении» [2]. Хотя, этот опыт был еще небольшим, но благодаря творческой деятельности русских инженеров часть отечественных аэродромов строилась на достаточно высоком для того времени техническом уровне.

Гатчинский аэродром уже в 1911 году имел тщательно спланированное летное поле, на нем были построены ряд ангаров, мастерские, склады, помещения для личного состава. В журнале «Вестник воздухоплавания» за 1911 год отмечалось, что «центром авиационной деятельности в настоящее время для России является несомненно Гатчинский аэродром».

Одним из хорошо оборудованных аэродромов являлся Комендантский аэродром в Петербурге (рис.1.1.2.1). В 1911 году он имел четыре ангара на четыре самолета каждый. К началу 1913 года на аэродроме имелись уже мастерские, склад авиационного имущества, склад ГСМ, гараж, радиотелеграфная станция и др. Аэродром был электрифицирован. На высоком для того времени техническом уровне были оборудованы Корпусный аэродром под Петербургом, Севастопольский аэродром у р. Кача, аэродромы у Владивостока, Читы, Гродно, Киева, Омска, Саратова, Никольск-Уссурийска, Варшавы, Одессы, Брест-Литовска и др

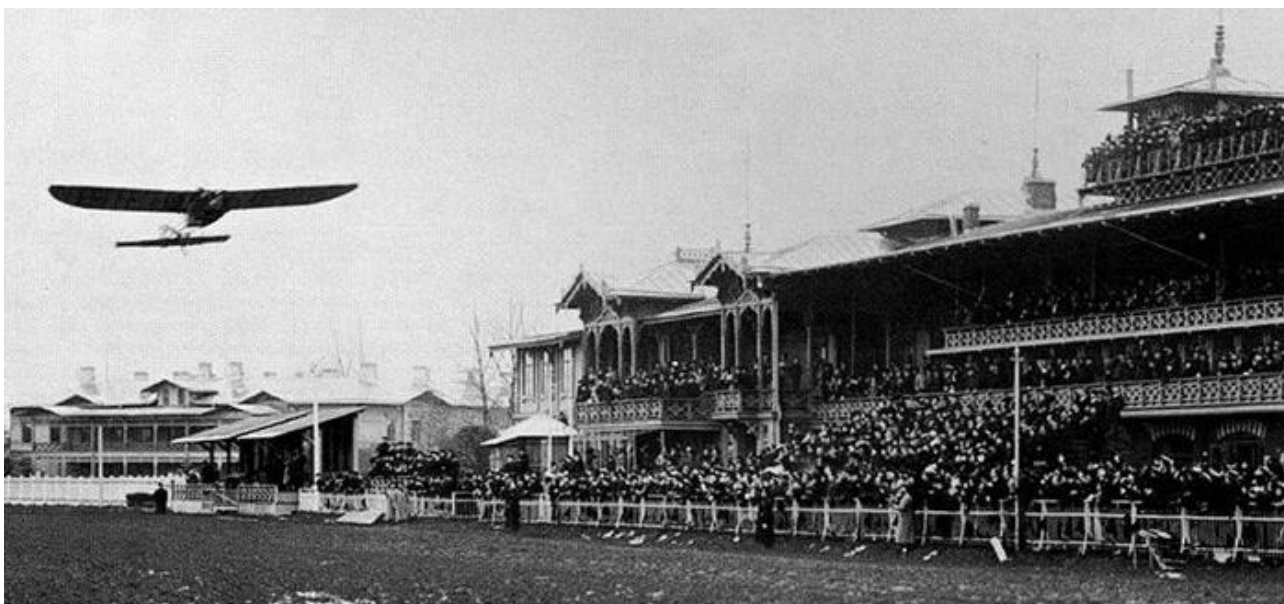


Рис.1.1.2.1. Комендантский аэродром, Петербург, РИ, 1910г.

К началу первой мировой войны в России насчитывалось 25 постоянных аэродромов. Имеются данные, что уже в 1913 году на аэродромах строились металлические ангары (например, на аэродроме Гродно в 1913 году были построены металлические ангары для 16 самолетов).

С развитием авиации и повышением требований к аэродромам возникла необходимость в расширении сети и дооборудовании существующих аэродромов: строились ангары для самолетов, переоборудовались электростанции, расширялись летные поля, устраивался дренаж и т.д.

В 1938 году началось строительство центрального аэропорта СССР — Внуково (рис.1.1.2.2.). Для обеспечения взлета и посадки тяжелых самолетов во Внукове впервые для гражданского аэропорта страны была создана система воздушно-посадочных полос с искусственным покрытием из монолитных цементобетонных плит, построены цементобетонные рулежные дорожки и перрон. Были спроектированы и построены аэровокзал, ангар с металлическими фермами, сооружения для хранения ГСМ.



Рис.1.1.2.2. Аэровокзал аэропорта Внуково, Москва, СССР, 1951 г.

Проект аэропорта Внуково отражал характерные тенденции в аэропортостроении, наметившиеся к этому времени. Они сводились к следующему:

- переход к полосным формам аэродромов. Это стало возможным благодаря улучшению путевой устойчивости и управляемости самолетов, что позволяло создавать на аэродроме две-три ВПП, расположенные с учетом ветрового режима;
- создание на аэродромах системы искусственных покрытий. Необходимость создания искусственных покрытий была обусловлена увеличением нагрузок на аэродромные покрытия и ростом интенсивности движения самолетов;
- строительство крупных сооружений аэровокзального комплекса с обеспечением требуемого уровня обслуживания пассажиров;
- строительство большепролетных ангаров и других капитальных сооружений аэропортов [8].

В качестве зданий аэровокзалов в то время проектировались преимущественно двух или трехэтажные сооружения, пространство которых



увеличивается благодаря центральному планированию и необходимым количеством окон для лучшего освещения. Аэровокзалы в этот период становятся «символом грандиозных событий, подчеркиваются архитектурными образами, приобретая вид монументальности и величественности» [7]. Такая грандиозность и величие образа подчеркивается дизайном интерьеров пассажирских пространств аэровокзалов, а именно: высокими, просторными залами, колоннадами, разнообразным декором (живописью, мозаикой, барельефами).

После войны 1941-1945 гг. гражданский воздушный флот переключился на обслуживание мирного социалистического строительства и получил еще большее развитие. Первоначально в крупных аэровокзалах 50-х годов (пропускной способностью 100-200 пассажиров в час) основные функции по обслуживанию пассажиров выполнялись в одном центральном помещении - вестибюле, который был поделен на отдельные зоны. Объемно-планировочные решения таких аэровокзалов выбирались под преимущественным влиянием композиционных приемов построения зданий с неизменяемой мощностью и габаритами. При этом, как правило; применялась симметричная схема построения плана и объема зданий, которая наилучшим образом устанавливает порядок соподчиненности и незыблемости отдельных частей целого. Отечественные аэровокзалы периода поршневой авиации проектировались в виде загородных дворцовых построек прошлого века с парадным главным подъездом (типовой проект аэропорта – рис.1.1.2.3.). Их расширение не предусматривалось. Практически пропускная способность таких зданий увеличивалась путем поэтапного строительства отдельных павильонов. При этом внутренние технологические и архитектурные взаимосвязи между помещениями нарушались до такой степени, что первоначально строгая композиция лишалась характерных преимуществ [49].



Рис.1.1.2.3. Типовой проект аэровокзала 50-е гг.

В 60-е годы интенсивные темпы в программе, которая «предполагает преобразование авиационного транспорта в массовое средство перевозки пассажиров», приводят к низкому качеству типовых проектов, или совсем их отсутствию и появлению местных «типовых проектов» [22]. Для всех зданий аэровокзалов в этот период архитектурно-планировочное решение представляло собой прямоугольный бетонный объем с остеклением или витражами (рис.1.1.2.4). Наиболее распространенной концепцией являлась линейная, с возможностью дальнейшего расширения посредством пристройки дополнительных объемов по краям здания. По схеме обслуживания аэровокзалы все были централизованными, крупные аэровокзалы решались в двух уровнях.

В 1959 году вступает в строй международный аэропорт Шереметьево, а в 1964 году — аэропорт Домодедово. В аэропорту Домодедово был создан крупный аэровокзальный комплекс с механизацией приема багажа, комфортабельными залами ожидания и рестораном. Всего за этот период было построено и реконструировано свыше 90 аэропортов [2].



Рис. 1.1.2.4. Аэровокзал аэропорта Одесса, Одесса, СССР, 1961 г.

Интерьеры аэровокзалов в этот этап проектируют по новым технологиям с использованием стекла, алюминия и железобетона. Благодаря этому широкие и просторные пассажирские пространства аэровокзалов преобладают над темными и малыми по размерам аэровокзалами начального периода проектирования. Форма аэровокзала второго этапа планировалась, как «закрытая, централизованная структура» здания и предусматривала «буквальное повторение архитектурного решения» [46]. Дизайн интерьеров пассажирских комплексов аэровокзалов преимущественно сделан в стиле Советского конструктивизма изредка с добавлением деталей национальной архитектуры.

Так как 1960 гг. увеличивается объем перевозок, что характерно непрерывным совершенствованием авиационной техники и технологии исполнения растущего объема перевозок. Это приводит к заметному изменению деятельности аэропортов, побуждая к модернизации объемно-планировочных решений объектов аэропорта. Именно в этот период формируются два метода планирования: децентрализованный метод и метод преобразования объемно-планировочного решения. В связи с этим дизайн интерьеров пассажирских пространств аэровокзалов, отойдя от помпезности, приобретает символическое значение с применением футуристического образа и формы воздушного судна или обычной прямоугольной формы в виде ангара.

Схема обслуживания пассажиров являлась универсальной и заключалась в разделении потоков пассажиров по вертикали в международных аэровокзалах, и по горизонтали во внутренних и международных линий. Аэровокзалы данного этапа имеют сектор международных воздушных линий и довольно большую проектную пропускную способность. Здания в основном решаются в едином объеме, линейной концепции, аэровокзальные комплексы - одновокзальные.



Рис.1.1.2.5. Аэровокзал аэропорта Минск, Минск, РБ, 1976г.

Архитектурные решения зданий отличаются разнообразием и становятся все более раскованными и смелыми. В 70-х годах архитектура аэровокзалов приобретает образность и в процессе проектирования одним из основных положений является стремление соотнести функциональное решение здания с его образной трактовкой (рис.1.1.2.5). В технологических решениях аэровокзалов отечественной практики использовались преимущества типизации и унификации технологических решений, метод индивидуального проектирования применялся лишь в ряде случаев [31].

В период эксплуатации газотурбинных самолетов строятся пассажирские здания с большим запасом пропускной способности на 10-15 лет вперед. В облике этих аэровокзалов запечатлелось стремление авторов увековечить и завершить то, что на самом деле оказалось лишь этапом длительного развития данного комплекса. Такой прием не избавлял от необходимости дальнейшего,

иногда, непредусмотренного расширения, причем не только посадочных, но и основных пассажирских помещений. Опыт расширения аэровокзалов показал также следующее:

- В течение первого десятилетия эксплуатации газотурбинных самолетов размеры аэровокзальных комплексов увеличивались примерно в 1,5 раза за пятилетку в соответствии с удвоением перевозок (каждые 5-7 лет), модернизацией техники и технологии (каждые 3-5 лет). Сравнительно часто (каждые 4-5 лет) осуществлялось расширение зданий и сооружений с изменением технологии и планировки.
- Быстрее увеличивались размеры и морально старели помещения крупных аэровокзалов, примыкающие к перрону, в которых предусматривалось ускорение процесса обслуживания и посадки пассажиров. Степень морального старения даже самого удачного решения, а, значит, и возможный объем переделок возрастают по мере увеличения расчетного срока, размеров и капитальности помещений, примыкающих к перрону. Эти помещения выгодно расширять постепенно, небольшими этапами с запасом пропускной способности на более короткий срок, чем помещения, технологически изолированные от перрона.
- Расширить аэровокзал практически возможно, если основной объем нового строительства выполняется в горизонтальном направлении, на смежных территориях застройки.
- Следует предусматривать возможность определенной модернизации существующих построек, включая увеличение глубины и этажности зданий с тем, чтобы приспособить ценный строительный фонд к изменившимся условиям эксплуатации, т.е. продлить срок полезной службы построек по их назначению.

Ограниченные возможности расширения аэровокзалов 80-х годов - следствие чрезмерной централизации их планировки (рис.1.1.2.6). Помещения разного назначения трудно расширить непосредственно, постепенно и независимо, так как они замкнуты короткими взаимосвязями в многоэтажном неизменяемом объеме. Тогда же обнаружались и технологические недостатки. Централизованные пассажирские здания тем больше удаляются от стоянок перрона, чем больше их размеры, т.е. степень централизации планировки. В результате этого разрастаются "посредники" - пассажирские и багажные пути, соединяющие операционный зал и зал посадки в самолет. Крупный централизованный аэровокзал начала и середины 60-х годов становится по структуре сложным и неудобным. Именно эти недостатки подсказали проектировщикам направление постепенного преодоления чрезмерной централизации основных помещений, как эффективное средство разработки более технологичных и расширяемых аэровокзалов.



Рис.1.1.2.6. Аэровокзал Шереметьево-2, 1980г.

Переход к децентрализации наметился уже в крупных централизованных аэровокзалах, пространственно связанных с самолетом посадочными сооружениями. Здесь были рассредоточены залы посадки, а также залы сбора и посадки.

Первый крупный шаг в направлении повышения степени децентрализации- рассредоточение, перетекание из основного здания в посадочные сооружения залов ожидания и оперативного дополнительного обслуживания пассажиров. Операционные залы вылета и прилета, остановки транспорта остаются централизованными и примыкают к привокзальной площади. Зачастую стоянки транспорта в виде гаража блокировались с центральным зданием.

Для улучшения взаимосвязи центрального здания с помещениями перрона усовершенствуются и механизмируются пассажирские и багажные пути, соединяющие операционный зал и залы посадки. Такая схема планировки применяется в современных крупных международных аэровокзалах, где выгодно сосредотачивать трудоемкое оформление билетов и багажа пассажиров дальних зарубежных рейсов. Это позволяет сократить пограничный барьер, эффективно загрузить сложное оборудование и квалифицированный персонал. Значительные затраты на механизацию "посредников" (до 30-35% стоимости строительства зданий) допустимы при строительстве уникальных столичных вокзалов. Это одно направление в проектировании аэровокзалов.

Второе направление - разработка более простых и экономичных решений для тех аэровокзалов внутренних линий, в которых выполняется малый объем трудоемкого обслуживания пассажиров. Здесь применяется прием постепенного преодоления плакировочного разрыва операционного зала и зала посадки, т.е. дальнейшего повышения степени децентрализации помещений [49].

Строительство новых либо реконструкция старых аэропортов в странах бывшего СССР после 1991г. происходило по-разному. В основном, реконструкции проводились уже в 2000 годах.

В экстерьерах и интерьерах возрождается использование национального стиля. Формы терминалов проектируют в самых разнообразных стилях от национального, биоморфного до хай-тека (рис.1.1.2.7.). Интерьеры аэропортов этого этапа отличаются от предыдущих креативности, применением новых

материалов и механизмов, использованием новых технических достижений в инженерии.



Рис.1.1.2.7. Зал ожидания аэровокзала аэропорта Минск, РБ, после реконструкции 2006 года.

Постоянное усложнение технологических функций способствовало созданию новых объемно-пространственных форм аэровокзалов, что, в свою очередь, повлияло на изменение дизайна интерьера пассажирских пространств XXI века. Большие оконные залы остаются актуальными и по настоящее время, открытые пространства, просторные галереи с использованием новейших технологий и материалов, предоставляют возможность почувствовать футуристичность нового образа. Интерьеры аэровокзалов стали разнообразными, удобными и привлекательными, рассчитанными на комфортное пребывание пассажиров в помещениях. Учитывая индивидуальный подход к проектированию и реконструкции международных аэровокзалов, архитектору предоставляется возможность создать неповторимый архитектурный образ, используя самые смелые архитектурные решения [23].



## **1.2. Архитектура современных международных аэровокзалов.**

Аэровокзал состоит из двух основных частей - «наземной», тяготеющей к привокзальной площади, и «воздушной», ориентированной на воздушные суда и перрон. В рамках данной системы рассредоточены основные составляющие, так называемые «подсистемы» - операционные зоны, зоны ожидания, общественные зоны.

Взаимодействие вышеперечисленных составляющих структуры аэровокзала является неизбежным при взаимной интеграции различных функций в общую систему аэровокзального комплекса. Наземное обслуживание пассажиров отличается только в зависимости от принципиальной схемы (централизованная или децентрализованная), наличия дальнего перрона, принципов организации системы контроля на выходе к самолету, различных методов обслуживания вылетающих пассажиров и их багажа.

При строительстве современных аэровокзалов помимо различных технологических аспектов учитываются дальнейшие перспективы развития аэропорта.

Так, к примеру, аэропорт Схипхол (рис.1.2.1.) является пятым по величине пассажирским аэропортом в Европе и занимает третье место по объему груза. Схипхол придерживается концепции единого терминала, где вся инфраструктура находится под одной крышей, в связи с этим он занимает 16-ю строчку в списке крупнейших зданий и сооружений мира (по площади помещений). Территория терминала разбита на три зала: 1, 2 и 3. Все эти залы связаны переходами, из каждого зала идут пирсы, в которых расположены посадочные выходы. Таким образом, система службы безопасности и таможен позволяет пассажирам перемещаться между разными пирсами, даже если они выходят в разные залы. Исключением является пирс бюджетных авиакомпаний М: если пассажир прошёл службу безопасности там, он не может перейти к другим залам и пирсам. Когда пассажиры следуют в зону Шенгена из нешенгенской зоны, они проходят дополнительный контроль [28].



Рис.1.2.1. Аэропорт Схипхол, Амстердам, Нидерланды, 2015г.

При этом развитие аэропорта происходит путем увеличения его длины и, соответственно, фронта обслуживания самолетов. Таким же путем развиваются аэровокзалы таких аэропортов как Чикаго О'Хара, Цюрих Франкфурт.



Рис.1.2.2. Аэропорт Логан, Бостон, США, 2006г.

Иногда используются точечные методы увеличения объема авиаперевозок пассажиров путем надстройки дополнительных уровней или полной замены здания. Таким образом, была увеличена пропускная способность главного аэровокзала аэропорта Логан в Бостоне (рис.1.2.2.). Аэропорт был построен в 1923 году и периодически расширялся путем строительства новых терминалов.

Однако, самым последним из построенных был терминал А - он заменил старое здание, некогда обслуживавшее Eastern Airlines, и открылся в 2005 году. Это первое здание аэропорта в Соединенных Штатах, которое прошло экологический аудит LEED. Среди особенностей здания — крыша и окна, отражающие тепловые лучи, краны низкого давления воды и безводные писсуары, самогасящиеся лампы. а также очистка ливневой воды. 22 гейтов (выходы к самолету) Терминала А увеличили количество гейтов Логана до 102 [33].

В практике увеличения пропускной способности аэропортов наблюдается тенденция к строительству дополнительных посадочных пирсов и галерей. На примере аэропорта Чек Лап Кок, который был построен в 1999 и модернизирован в 2007, можно заключить о перспективности данного варианта развития аэровокзалов.



Рис.1.2.3. Аэропорт Чек Лап Кок, Гонконг, КНР, 2007 г.

Терминал 1 — крупнейший терминал аэропорта. Он состоит из одного восьмиуровневого здания, оборудованного двумя лифтами. Он имеет восьмиэтажную торгово-ресторанно-развлекательную зону, а на крыше - смотровая площадка и недорогой ресторан, их несколько раз хотели застеклить, и столько же раз этого не сделали. На первом этаже пассажиры проходят регистрацию, на четвёртом этаже - иммиграционный и таможенный контроли, на шестом этаже - паспортный контроль, а на восьмом этаже находится билетный



контроль, к автобусу до самолёта доставляет панорамный отделённый от здания экспресс-лифт. Терминал 2 был открыт 28 февраля 2007 года. Он используется только для регистрации пассажиров. Хотя аэропорт и имеет сравнительно недолгую историю, он уже не раз получал международные награды и звание лучшего аэропорта в мире. Кроме того, он находится на третьем месте среди азиатских аэропортов по количеству перевозимых пассажиров и на втором месте по количеству перевозимых грузов [51].

В практике разработки оптимальных планировочных схем при реконструкции или проектировании больших терминалов (рис.1.2.4.) часто используют телескопических трапы (так же телетрап, разговорные: «рукав», «хобот», «кишка», «фингер»). Пассажирские телескопические трапы - мостики, предназначенные для посадки (высадки) пассажиров непосредственно из здания аэровокзала в кабину самолета без выхода на перрон, минуя промежуточные средства транспорта. Обычно такие трапы устанавливаются в аэропортах с объемом перевозки, превышающим 2 млн. пасс, в год.



Рис.1.2.4. Международный аэропорт Майами.

Телескопические трапы создают наибольший комфорт для пассажиров, так как обеспечивается полная защита пассажиров от непогоды, шума двигателей и потоков пыли и газа. Так же они приближают самолет к аэровокзалу, что

позволяет значительно сократить путь пассажиров; обеспечивают возможность индивидуальной посадки пассажиров в самолет непосредственно после начала регистрации; позволяют разгрузить перрон от транспортных средств [47].

Иногда в современных аэропортах применяется концепция сателлитов. Сателлитная концепция состоит из центрального здания аэровокзала для обслуживания пассажиров и обработки багажа и удаленных залов ожидания, вокруг которых расставляются самолеты. Удаленные залы ожидания или сателлиты связаны с главным аэровокзалом либо подземными либо надземными переходами. Автоматизированная система перемещения людей (система АРМ) как правило, используется для обеспечения передвижения пассажиров между сателлитами и основным или главным аэровокзалом. Багаж уходящих пассажиров собирается в центральном аэровокзале в зоне регистрации и по конвейерам переправляется в зону сортировки багажа. Откуда он перевозится на самолет посредством передвижной транспортной перронной техники или механическими системами. Прибывающие пассажиры и их багаж обслуживаются в обратном порядке.

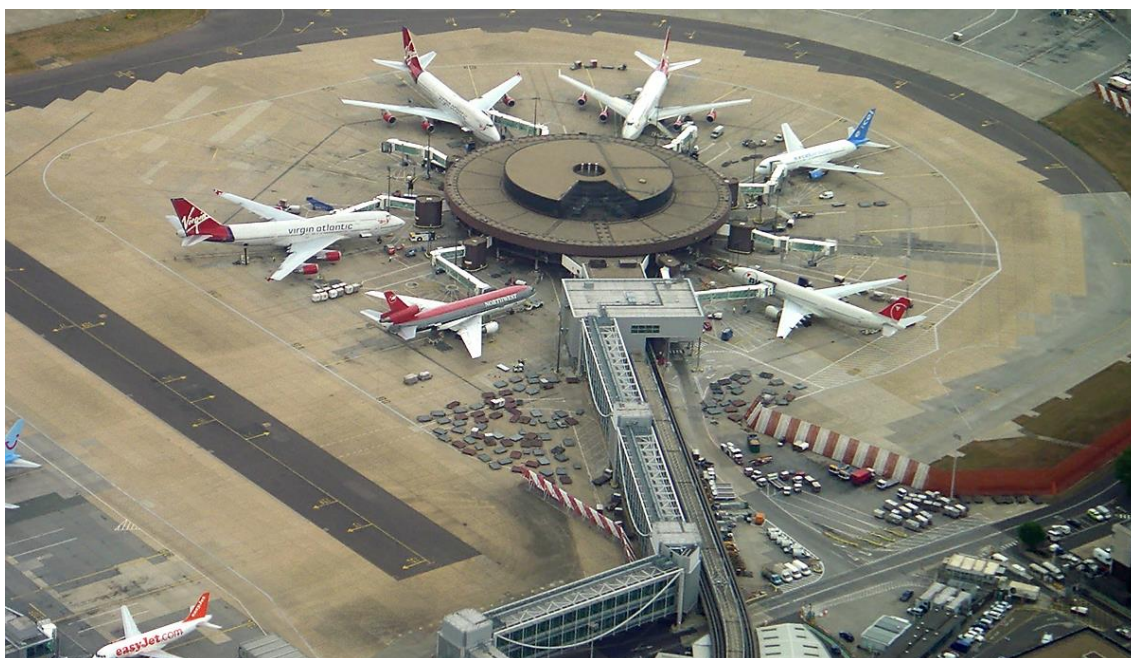


Рис.1.2.5. Международный аэропорт Гатвик, Лондон, Англия.

Однако при применении подобной схемы возможно ограничение возможностей расширения аэровокзала, связанное с его геометрией. Так же в



случае, если необходимо разделение прибывающих и убывающих пассажиров, это может быть затруднено без сооружения дополнительного уровня или создания специальных помещений. В соответствии с достаточно большими дистанциями передвижения возрастает минимальное стыковочное время между рейсами у разных сателлитов. Неудобства причиняет еще и раннее время начала и окончания регистрации [13]. Так, к примеру в аэропорту Гатвик (рис.1.2.5.) в 1983 году в связи с ростом потока пассажиров к терминалу был пристроен круглый пирс-саттелит, соединённый с главным терминалом по первой в Великобритании автоматической системой доставки пассажиров (сегодня выведена из эксплуатации). Тем не менее, необходимость в обеспечении ещё большей пропускной способности осталась, поэтому аэропорт неоднократно расширялся с применением более радикальных схем размещения перронов.



Рис.1.2.6. Международный аэропорт Денвера, Денвер, США, 1995г.

Как показали исследования, техническое перевооружение международных аэровокзалов в пределах существующего объема не осуществляется, при необходимости увеличения пропускной способности в случаях, когда аэровокзал исчерпал все свои возможности, осуществляется новое строительство. В мировой практике при развитии особо крупных

аэропортов распространение получила объемно-планировочная концепция основного здания терминала с отдельно стоящим сателлитом, соединенным с ним транспортной системой (рис.1.2.6.).

### **Опыт строительства международных аэровокзалов в Украине.**

Главными аэровокзалами страны является международный аэропорт "Борисполь" (рис.1.2.7.). Это крупнейшее авиапредприятие в Украине. Находится в Киевской области, недалеко от города Борисполь. Был основан в 1959 году на базе военного аэродрома. В настоящее время предприятие имеет 4 терминала, которые обслуживают внутренние авиалинии, международные авиаперелеты, VIP пассажиров и корпоративных клиентов, а также бюджетные и чартерные авиакомпании [20].



Рис.1.2.7. Аэропорт «Борисполь», Киевская обл.

В Киеве есть еще один международный аэропорт - "Жуляны" (рис.1.2.8), который является самым старым пассажирским аэропортом. Предприятие было создано в начале прошлого века возле небольшой деревеньки Жуляны на базе летного военного поля. Сегодня это место является едва ли не центром Киева. В мае 1924 года в киевском аэропорту Жуляны осуществил посадку первый регулярный пассажирский рейс.

Реконструкция взлётно-посадочной полосы была закончена в первой половине 2009 года. После чего аэропорт приобрел возможность принимать такие тяжелые авиалайнеры, как Аэробус А320 и Боинг 737 [26].

Однако из-за отсутствия полноценного пассажирского терминала, на тот момент здесь в основном осуществлялся прием самолетов внутренних рейсов. На сегодняшний день аэропортом открыт новый терминал «А» — абсолютно новое современное сооружение из металла и стекла, возведенное в максимально сжатые сроки. С этого момента аэропорт Жуляны занял достойное место среди ведущих авиапредприятий Украины и мира.



Рис.1.2.8. Аэропорт «Жуляны», Киев.

С целью обеспечения стабильной деятельности партнеров, а также для совершенствования уровня обслуживания авиакомпаний-перевозчиков, предприятие приняло решение перейти на круглосуточный режим работы. Помимо этого, в планах аэропорта упоминается о проведении реконструкции существующей инфраструктуры.

Сюда относится расширение перронов, удлинение взлетно-посадочной полосы, создание площадей для отдельного обслуживания чартерных и регулярных рейсов, полетов авиации общего назначения, бизнес-авиации,



построение ангаров для размещения авиалайнеров и их технического обслуживания.

На территории аэропорта расположен крупнейший в Украине авиационный музей, демонстрирующий редкие образцы военной и гражданской авиатехники [26].

Аэропорт "Харьков" (рис.1.2.9) - это международное авиапредприятие, которое расположено в городе Харьков. Он относится к аэропортам второго класса, способен принимать воздушные суда Boeing-767, Як-42, Airbus A-320, Ил-76, Boeing-737, Ту-154, Embraer 145, Airbus A330, Douglas MD-80, Airbus A310, а также все легкие авиалайнеры и вертолеты всех типов. Пропускная способность аэропорта превышает 1600 пассажиров в час, а планируемый пассажиропоток достигает 800 тысяч человек в год [20].



Рис.1.2.9. Аэропорт «Харьков», Харьков.

Весь аэропорт занимает территорию площадью 20000 м<sup>2</sup>. В его состав входит три терминала. Основной (новый) терминал состоит из двух частей (для международных и внутренних рейсов) и VIP-терминала (реконструированный старый). Также имеется реверсный терминал, перепрофилированный в ангар для частных авиалайнеров. Аэропорт обладает двумя взлетно-посадочными

полосами длиной 2500 и 2200 метров, что позволяет предприятию отправлять и принимать все среднемагистральные воздушные суда.

В международном аэропорту «Харьков» функционирует единственная в Украине современная система обработки багажа. Ее отличительной особенностью является мобильность, предполагающая способность к расширению, созданию терминалов прибытия, дополнительных пунктов регистрации. За полную интеграцию и поставку информационно-технологических решений в новом (основном) терминале отвечает ведущий оператор телекоммуникационных и информационных решений для авиаиндустрии SITA. В оснащение основного терминала входит необходимое количество каналов пропуска таможенной и пограничной служб, постов контроля авиабезопасности, приспособлений для удобного перемещения по терминалу людей с ограниченными возможностями [26].

Львовский международный аэропорт им. Данила Галицкого (рис.1.2.10) расположен на окраине города Львова, в его юго-западной части. В 2012 году была проведена реконструкция аэропорта, приуроченная к чемпионату Европы по футболу. Аэропорт Львов оснащен одной взлетно-посадочной полосой, длина которой равна 3305 метров. Он способен принимать дальнемагистральные воздушные суда Boeing-767, Ил-62, а также среднемагистральные самолеты класса Airbus A320/Boeing-737 [20].

Совсем недавно Львовский аэропорт обзавелся новым терминалом А, общая площадь которого составляет 48,3 тысяч квадратных метров. Он оснащен четырьмя телескопическими трапами, позволяющими производить высадку и посадку пассажиров без необходимости выхода на улицу. На первом этаже, в центральной части здания терминала расположен зал регистрации пассажиров и зал ожидания, а также отдел обработки багажа. Второй и третий этажи отведены под размещение отделов таможенного и пограничного контроля, а также контроля авиационной безопасности.

Всего в наличии имеется восемнадцать стоек паспортного контроля, двадцать девять стоек регистрации пассажиров, девять пунктов контроля

прохождения авиационной безопасности. По прибытию в аэропорт пассажиры имеют возможность заказать в кафе напитки или совершить покупки в местной шоколадной лавке [26].



Рис.1.2.10. Аэропорт им. Данила Галицкого, Львов.

Международный аэропорт "Одесса" (рис.1.2.11) - это коммунальное предприятие, созданное Распоряжением Одесского городского головы в 1999 году.

В настоящее время международный аэропорт Одесса входит в группу наиболее крупных аэропортов Украины, своими воздушными сообщениями он связан со многими городами СНГ, Украины, а также странами Африки, Азии, Западной Европы [20].

Аэродром компании оснащен искусственной взлетно-посадочной полосой, 57 местами стоянок, сетью РД и одной МРД. Помимо этого, аэродром также оборудован современными технологиями управления воздушным движением. Взлетно-посадочная полоса оборудована светосигнальной системой, радиотехническими средствами посадки и метеоборудованием, обеспечивающим возможность круглосуточной эксплуатации с двух курсов по метеоминимуму первой категории ИКАО.



Рис.1.2.1.11. Аэропорт «Одесса», Одесса.

В августе 2009 года Международный аэропорт «Одесса» успешно прошел очередную процедуру сертификации. Аэродром соответствует всем существующим нормам и требованиям законодательства, которые предъявляются к украинским гражданским аэродромам. На основании проведенных работ компанией был получен сертификат соответствия.

Пассажирский терминал, адаптированный под обслуживание внутренних и международных рейсов, имеет общую пропускную способность 400 пассажиров в час. Производственная площадь аэровокзального комплекса – 5905 м<sup>2</sup>.

Благодаря современному оснащению и оборудованию международный аэропорт Одесса способен обслуживать воздушные суда кода 4D, в том числе: А320, Boeing 737, А319, Boeing 757, Е145, Ан-124, Е135, Ил-62,Е190, Ан-140, Е175, Ан-70, Ан-148, Ил-76, Ту-204, ТУ-154, вертолеты всех типов и более легкие воздушные суда [26].

### **1.3. Предпосылки формирования и развития архитектуры аэровокзалов в составе аэропорта.**

Прежде чем начать планирование работ и проектирование аэропорта, необходимо спрогнозировать будущий уровень развития обслуживаемого региона. При прогнозировании требуется учитывать множество разнообразных факторов, таких, как ожидаемое число рейсов и пассажиропоток, количество перевозимых грузов, тенденции экономического развития региона, рост населения и его подвижности и т.д.

Наиболее важной оцениваемой характеристикой является годовой объем пассажирских перевозок. Эта величина определяется при прогнозировании перспектив развития. Период времени, рассматриваемый при планировании строительства или развития аэропорта, зависит от существа рассматриваемого проекта. При составлении технико-экономического обоснования для строительства нового аэропорта этот период должен составлять не менее 50 лет, тогда как ТЭО строительства новых ВПП, рулежных дорожек, подъездных дорог и новых зданий пассажирских и грузовых аэровокзалов в рамках уже существующего аэропорта обычно охватывает период до 25–30 лет.

На основе прогноза пассажирских перевозок оцениваются параметры будущего аэропорта. К ним относятся не только число самолетовылетов, но и ряд других параметров. Необходимо составить полный перечень таких параметров. Суммарный пассажиропоток нужно подразделить на категории и определить максимальные нагрузки в часы пик. Нужно определить, каким образом пассажиры будут приезжать в аэропорт или уезжать из него, чтобы рассчитать вместимость автостоянок, гаражей, ширину автодорог и размеры обочин. Такие характеристики, как число пассажиров на международных авиалиниях, детализированные по времени прибытия и отправления, необходимы для планирования работы таможенных и иммиграционных служб.

Ограничения появляются уже в процессе планирования развития аэропорта, когда пытаются дать всестороннюю оценку всех аспектов и



элементов проекта с такой детализацией, которая позволила бы разработать проект, удовлетворяющий сформулированным целям.

Планирование включает в себя следующие мероприятия:

- решение проблем воздействия на окружающую среду;
- определение роли проектируемого объекта в региональной системе аэропортов;
- координация со службами управления воздушным движением;
- разработка генерального плана;
- интеграция терминальных сооружений и их оборудования;
- проектирование отдельных зданий;
- проектирование сооружений и дорог для различных видов наземного транспорта.

В соответствии с сопутствующими обстоятельствами некоторые из этих задач могут быть выделены и сформулированы в виде индивидуального планового задания. Поскольку реконструкция аэропорта происходит не чаще одного раза в 10–20 лет, предыдущий опыт персонала аэропорта в значительной мере забывается или устаревает. По этой причине руководство аэропорта обычно создает специальную группу планирования развития аэропорта, привлекая в нее плановиков, проектировщиков, архитекторов, инженеров, строителей и других специалистов, имеющих достаточный профессиональный опыт и квалификацию.

В таких проектах, как строительство нового аэропорта, необходимо провести всесторонний анализ ограничений окружающей среды. Выбор места для строительства аэропорта часто зависит от проблем, создаваемых шумом самолета, характера местности, вида землепользования, степени экономического развития близлежащей территории и существующих транспортных систем и возможностей. Эти планы должны включать в рассмотрение географическое пространство в радиусе от 30 до 60 км от крупнейшего города данного региона. Получив оценки различных мест, пригодных для строительства аэропорта, необходимо более детально проанализировать для них проблемы



взаимодействия с окружающей средой в радиусе от 8 до 16 км от будущего аэропорта, чтобы сделать оптимальный выбор [6].

Исследования, проведенные различными государственными и частными институтами, подтверждают тот факт, что использование авиации общего назначения экономически выгодно. В Европейском Регионе ИКАО расположены 2800 аэродромов гражданской авиации и, очевидно, что полеты авиации общего назначения чрезвычайно важны для стимулирования деловой активности, напрямую или косвенно связанной с авиацией, в районе аэропортов. На самом деле, по статистике, каждый миллион перевозимых пассажиров создает, примерно 1000 рабочих мест в аэропортах, а косвенный результат перевозки такого же количества пассажиров в производствах, связанных с обеспечением деятельности аэропортов, равен 2000-4000 рабочих мест.

Использование авиации общего назначения дает огромные преимущества экономикам страны, где она используется. Экономика получает стимул, хотя бы потому, что авиация общего назначения использует местную инфраструктуру и создает этим условия для развития местного бизнеса. Исследования, проведенные в Швейцарии в 1993 г., показали, что общий оборот использования авиации общего назначения и воздушных работ составил в этой стране 700 миллионов швейцарских франков или, в расчете на одно некоммерческое ВС, 2.5 миллиона франков. Т.к. авиация общего назначения чрезвычайно гибка, она обслуживает экономики экономически неразвитых регионов и повышает конкурентоспособность местной промышленности.

По проведенным исследованиям, строительство аэропорта стоит третьим пунктом при планировании инвестиций. Это еще одно подтверждение того, что авиация общего назначения, и особенно деловая авиация, способствует развитию торговли в регионе и создает рабочие места. Прямой эффект - стимулирование деловой активности, т.к. функционирование аэропорта или аэродрома обеспечивает работой авиационные, транспортные и обслуживающие компании. Косвенный эффект на экономику обеспечивается за счет образования новых или расширения старых компаний. Более того, увеличение активности означает

снижение основных расходов. И последнее, но не в последнюю очередь, возникает эффект мультипликатора выражающийся в притоке прямого и косвенного дохода, стимулирующего не связанного напрямую с авиацией бизнеса [50].

Сегодня набирает силу глобальный феномен – развитие так называемых городов-аэропортов и аэротрополисов. Как считают некоторые эксперты, они являются не просто расширенными вариантами аэропорта, а принципиально новыми формами городского поселения; более того, аэротрополис – следующий этап развития городов вообще. Только реорганизовав себя вокруг центра (центров) авиационного сообщения, современный город может выжить и успешно развиваться как экономическая единица в эпоху глобализации.

Международный аэропорт Франкфурта является примером того, как один из главных центров в расширяющейся глобальной системе авиаперевозок вырос из своей первоначальной монофункциональной роли транспортной инфраструктурной единицы в кипящий деловой активностью город-аэропорт. Аэропорты, подобные франкфуртскому, уже не первый год служат экономическими двигателями для тех регионов, в которых они располагаются. Многие крупные аэропорты сегодня находятся в различных стадиях перехода от обслуживающего город предприятия воздушного транспорта к центру новой формы городского поселения, с промышленными и резидентскими кварталами, а также набором культурных, медицинских и образовательных заведений.

В течение последних 30 лет мировой ВВП вырос на 154%, в то время как объем мировой торговли – на 355. За этот же промежуток 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. Специалисты подсчитали, что каждый новый миллион авиапассажиров создает в индустрии дополнительно тысячу рабочих мест. Сегодня более 40% товарообмена в системе мировой международной торговли (по стоимости товаров) 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, но вся продукция, которую мы привыкли ассоциировать с технологическим прогрессом, наукоемким производством и постиндустриальным обществом, доставляется с помощью самолетов.

Как считает доктор Джон Касарда – автор и активный пропагандист концепции аэрополиса (рис.1.3.1.), директор Института частного предпринимательства при университете Северной Каролины, «аэропорты представляют собой пятую волну изменений в транспортной инфраструктуре. Эти волны предопределяли формы коммерческого развития городов в течение последних трех столетий: сначала это были морские порты, затем реки и каналы; третья волна – это железные дороги, четвертая – скоростные автомагистрали». По его прогнозу, «авиация станет двигателем экономического развития в XXI веке, как стал им автомобиль в веке XX... Вместо того чтобы выносить аэропорты за пределы наших городов и предпринимать все возможное, чтобы попадать туда как можно реже, мы должны перенести их в городской центр и строить нашу деловую – и не только – жизнь вокруг них».

Точно так же, как основной город и города-спутники образуют мегаполис, город-аэропорт и связанные с ним транспортным сообщением специально построенные (или преобразованные на основе уже имеющихся) промышленные, коммерческие и резидентские зоны образуют аэрополис. «Кластеры связанных с деятельностью аэропорта бизнесов будут формироваться вдоль транспортных коридоров на расстоянии до 25 км от города-аэропорта, а экономическое влияние этого нового типа города будет ощущаться на расстоянии до 90 км», – уверен Касарда. Сам аэропорт-сити состоит из двух частей. Первая – это терминал и воздушная зона. Здесь располагаются шопинг-моллы, бары, рестораны, развлекательные заведения, например кинотеатры, а также заведения культурного и религиозного характера (театры, музеи, выставки, концертные залы, места для молитвы). А также находятся центры, обеспечивающие логистику товарных и пассажирских потоков, и склады.



Рис.1.3.1. Кадры из короткометражного фильма «Аэротрополис». Кадр слева – аэропорт, центр аэротрополиса. Кадр справа – общий вид аэротрополиса.

Вторая часть города-аэропорта – это непосредственно прилегающая к нему привокзальная площадь и отведенные под коммерческое использование земли, где возводятся гостиничные комплексы, развлекательные и торговые центры, офисные и жилые комплексы, зоны беспошлинной торговли, свободные экономические зоны, но самое главное – предприятия по производству, переработке и распределению продукции, для которой критически важным фактором является время.

Касарда убежден, что образование аэротрополисов регионального и государственного масштабов – необходимый шаг в борьбе за экономическое преуспевание в эпоху глобализации: «Аэропорты сегодня фактически стали эффективной частью мировой производственной системы, и без причастности к ним вы останетесь на обочине мирового хозяйства». Грег Линдсей, автор популярного журнала *Advertising Age*, называет аэротрополисы «логикой глобализации, материализованной в форме города». «Нравится нам глобализация или нет, – продолжает он, – мы должны смириться с тем, что для современного производителя потребитель, находящийся от него на расстоянии в тысячи километров, может быть более важен, чем те, что живут в соседнем квартале». Для производства в условиях глобализации расстояние значит все меньше и меньше; и все больше и больше – время и стоимость.

Прогнозы специалистов авиационной отрасли поддерживают тезис об увеличении роли авиатранспорта в структуре глобальной экономики. Маловероятно, что это приведет к радикальному изменению образа жизни подавляющего большинства населения планеты, но то, что это заставит бизнес искать новые пути ведения хозяйственной деятельности и, в частности, активнее использовать возможности, предоставляемые городами-аэропортами и аэротрополисами, представляется бесспорным [44].



## Вывод по разделу 1

На основе изученного материала были выявлены основные проблемы формирования архитектурно-пространственных решений и художественного образа международных аэровокзалов как неотъемлемой составляющей их функционирования; общая динамика развития на протяжении всех этапов аэровокзалостроения; социальная эффективность функционирования аэровокзала.

Функциональная схема организации технологических потоков осуществляется по единому технологическому маршруту с прохождением всех необходимых формальностей (таможенного контроля, регистрации багажа, санитарного контроля, пограничного контроля, предполетного досмотра пассажиров и ручной клади, «стерильных» зон ожидания).

Взаимодействие вышеперечисленных составляющих структуры аэровокзала является неизбежным при взаимной интеграции различных функций в общую систему аэровокзального комплекса. Наземное обслуживание пассажиров отличается только в зависимости от принципиальной схемы (централизованная или децентрализованная), наличия дальнего перрона, принципов организации системы контроля на выходе к самолету, различных методов обслуживания вылетающих пассажиров и их багажа.

В процессе исследования были выделены следующие основные особенности реконструкции и проектирования зарубежных международных аэровокзалов:

1. отсутствие единых приемов при реконструкции или проектировании;
2. коммерциализация пространства в ущерб эффективности процесса обслуживания пассажиров;
3. многофункциональность и непомерное разрастание пространства аэровокзала, что приводит к увеличению пешеходных расстояний.

Исследование отечественного опыта проектирования международных аэровокзалов и их реконструкции показало следующее:

1. проведенные ранее исследования не могли учесть современные требования, предъявляемые к зданиям международных аэровокзалов;
2. в полной мере не учитывалось значение архитектуры и специфики ее восприятия;
3. не уделялось достаточного внимания вопросам реконструкции и расширения международных аэровокзалов;
4. механическое включение существующего здания в новый комплекс на практике приводит к статичности всего комплекса в целом и однообразию визуального ряда.

Объемно-пространственные решения зданий аэровокзалов подчинены в первую очередь требованиям организации комфортной среды пребывания, а на архитектурно-художественном уровне - созданию оригинального облика и пространства, отражающего специфику функционирования и назначения здания аэровокзала. В формировании архитектурного образа аэровокзалов наметились два направления; функциональное и концептуальное. В настоящее время наблюдается развитие архитектуры аэровокзалов в направлении усложнения восприятия. Новое поколение терминалов представляет собой необычную трактовку образа, контраст между простой организацией плана и сложной компоновкой внешнего объема и интерьеров здания.

Исследование и систематизация отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства международных аэровокзалов позволили выделить общие закономерности в развитии международных аэровокзалов и сформулировать выводы по первой главе:

1. Технология обслуживания международных пассажиров является определяющей при реконструкции аэровокзалов на всех этапах своего развития. Построение технологической цепочки претерпело качественные изменения в 70-х годах прошлого века, на основе которых впоследствии происходит формирование дополнительных средств обслуживания пассажиров, с последующим усилением систем безопасности к концу XX века.

2. Современные зарубежные международные аэровокзалы представляют собой сложные многофункциональные комплексы с развитой инфраструктурой, многоуровневыми и децентрализованными объемно-планировочными решениями здания

3. Исследование практики проектирования и реконструкции международных аэровокзалов аэропортов в Украине показало следующее:

- не была создана теоретическая база для формирования общих принципов проектирования и реконструкции международных аэровокзалов и секторов;
- в отечественной практике отмечается дальнейшее отставание в реконструкции аэровокзалов в связи со значительным падением уровня перевозок после 1990 года.

4. Развитие территорий вокруг аэропортов дает возможность предположить, что с развитием технологий, аэропорты переформируются в принципиально новые структуры – «аэротрополисы».

Ввиду обширности территории Украины и специфики географического расположения, авиационный транспорт сохранит в будущем свою роль важнейшей составляющей транспортной системы.

## **РАЗДЕЛ II. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ АЭРОВОКЗАЛОВ.**

### **2.1. Классификация аэровокзалов.**

Аэровокзалы относятся к транспортному типу общественных зданий и сооружений. Они предназначены для комплексного обслуживания пассажиров воздушного транспорта до и после полета, а также провожающих и встречающих.

Основным производственно-технологическим показателем аэровокзального комплекса является его пропускная способность или мощность, определяемая количеством пассажиров, которое аэровокзальный комплекс может обслужить в течение определенного периода времени: часа, месяца, года. [43]

Пропускная способность аэровокзального комплекса, как правило, принимается на расчетный час "пик". В зависимости от пропускной способности аэровокзальные комплексы подразделяются на следующие группы:

- малые - 35, 50, 100, 200, 400;
- средние-600, 800, 1000, 1200;
- большие - 1500, 1800, 2000;
- крупные — свыше 2000

Аэровокзальный комплекс является частью аэропорта, его основным связующим звеном между наземными видами транспорта и воздушными судами. Аэровокзальный комплекс включает аэровокзал, привокзальную площадь перрон, но может включать гостиницу, цех бортпитания и другие сооружения. Состав аэровокзального комплекса, его пропускная способность во многом зависят от класса, величины аэропорта и его назначения, годовых объемов перевозок.

Класс аэропорта определяется годовым объемом пассажирских перевозок, т.е. суммарным количеством вылетающих, транзитных, трансферных и прилетевших пассажиров, а также классом аэродрома, характеризующим

возможность безопасного приема и выпуска воздушных судов определенного типа (табл.2.2.1.).

Табл. 2.2.1. Ориентировочное соответствие пропускной способности аэровокзальных комплексов классам аэропортов

Классы аэропортов	Пропускная способность аэровокзальных компл., аэровокзалов, пасс/час.	Годовой объем перевозок, млн. пасс.
1	2000 - 3000	7 - 10
2	1500 - 2000	4 - 7
3	1000 - 1500	2 - 4
4	400 - 1000	0,5 - 2
5	100 - 400	0,1 – 0,5
Не классифицированные аэропорты	35 - 100	0,025 – 0,1

По назначению аэровокзальные комплексы подразделяются в зависимости от типа обслуживаемых авиалиний: внутренних и международных [30]. Для обслуживания международных воздушных трасс обычно разрабатывается отдельно стоящий комплекс. Но в некоторых современных аэропортах созданы лишь специальные секторы, входящие в состав аэровокзальных комплексов.

Аэровокзальный комплекс аэропорта является одним из звеньев системы обслуживания пассажиров в пределах городской черты кассы, агентства, станции транспортного обслуживания между городом и аэропортом и наконец аэровокзалы (рис.2.2.1.). Аэровокзалы, размещаемые в городе [12] — это самостоятельный тип авиатранспортных сооружений. Аэровокзальные комплексы, принимающие пассажиров, зарегистрированных в городе, должны иметь



специально отведенные для них зоны, а также специальные пути с въездами на перрон через контрольно-пропускные пункты.

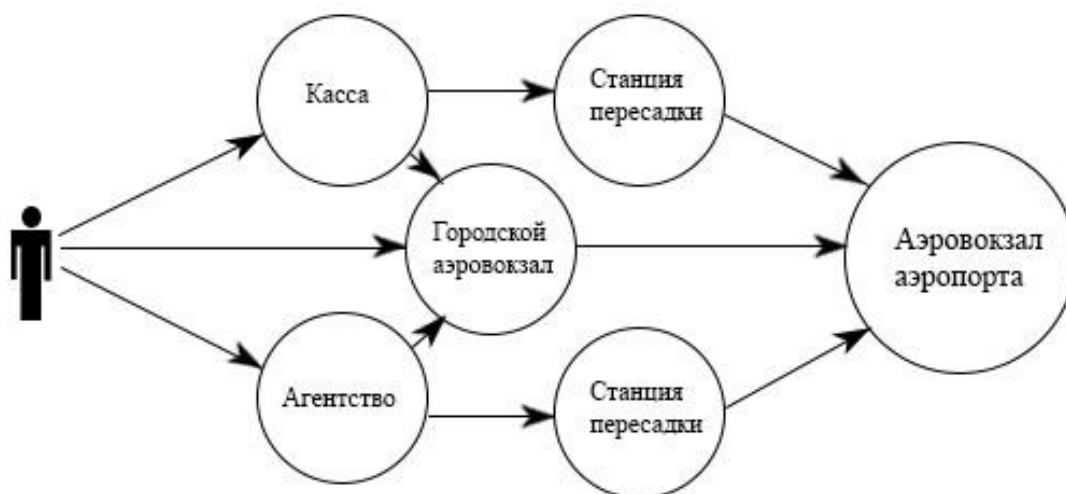


Рис.2.2.1. Структурная схема взаимосвязи города и аэровокзала

Аэровокзальные комплексы классифицируются также по способам доставки пассажиров в аэропорт, т.е. виду транспорта между городом и аэропортом: общественному (автобус, железная дорога), индивидуальному (такси, личный, служебный автомобиль).

Аэровокзальные комплексы характеризуются также:

- количеством зданий аэровокзалов: многовокзальный или одновокзальный;
- видом связи между аэровокзалом и самолетом: пешеходным, при расположении воздушных судов непосредственно у здания аэровокзала (ближний перрон), автобусным при размещении ВС в удалении от здания аэровокзала (дальний перрон), комбинированным при совмещении «дальнего» и «ближнего» перронов;
- системой обслуживания пассажиров: централизованная, децентрализованная, комбинированная;
- формой плана здания аэровокзала: простейшая линейная, линейно-дуговая, галерейно-фингерная, сателлитная, комбинированная, сложная;
- компактностью здания аэровокзала: низкая, средняя, высокая;

- приемами решения в уровнях, в том числе перрона (один, два уровня), здания аэровокзала (один, полтора, два, три уровня и т.д.), привокзальной площади (один, два уровня с эстакадой);
  - кооперированием служб аэровокзального комплекса с другими зданиями аэропорта: командно-диспетчерским пунктом, гостиницей, цехом бортового питания и др.
  - блокированием здания аэровокзала с другими зданиями аэропорта: командно-диспетчерским пунктом, гостиницей, цехом бортпитания и др.
- [30]

В международной практике широко используется классификация аэропортов FAA (Federal Aviation Administration, США) и ИКАО (Международная Организация Гражданской Авиации) (Табл. 2.2.2).

FAA классифицирует аэропорты по виду их деятельности на следующие категории:

1. Коммерческие – это аэропорты, которые находятся в государственной собственности, обслуживают регулярные рейсы, количество вылетающих пассажиров не менее 2 500 чел. в год.
2. Аэропорты авиации общего назначения: вся авиация, кроме военной и коммерческой, работающей на регулярной основе.

В свою очередь коммерческие аэропорты делятся на следующие классы:

- основные (Primary): более 10 000 вылетающих пассажиров в год. В рамках данного класса различают следующие типы хабов:
- большие (L) – 1 % и более от общего количества обслуженных вылетающих пассажиров в США;
- средние (M) – от 0,25 % до 1 %;
- небольшие (S) – от 0,05 % до 0,25 %;
- не узловые (Nonhub) – менее 0,05 %;
- второстепенные (No primary) – от 2 500 до 10 000 вылетающих пассажиров в год;

- второстепенные (исключая коммерческие).

Табл. 2.2.2. Кодовое обозначение аэродромов ИКАО (Международная Организация Гражданской Авиации)

КОДОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ 1		КОДОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ 2		
Кодовый номер	Длина летной полосы	Кодовая буква	Размах крыла	Расстояние между внешними колесами основного шасси
1	Менее 800 м	А	< 15 м	Менее 4,5 м
2	800—1200 м ( < 1200 м )	В	15—24 м ( менее 24 м )	4,5—6 м ( менее 6 м )
3	1200—1800 м ( < 1800 м )	С	24—36 м ( менее 36 м )	6—9 м ( менее 9 м )
4	1800 м и более	Д	36—52 м ( менее 52 м )	9—14 м ( менее 14 м )
5	1800 м и более	Е	52—65 м ( менее 65 м )	9—14 м ( менее 14 м )
6	1800 м и более	F	65—80 м ( менее 80 м )	14—16 м ( менее 16 м )

Аэропорты авиации общего назначения, в свою очередь, делятся на классы:

- национальные – аэропорты, в которых находятся в среднем около 200 ВС, включая 30 реактивных ВС;
- региональные – аэропорты, в которых находятся в среднем около 90 ВС, включая 3 реактивных ВС;
- местные – аэропорты, в которых находятся в среднем около винтовых ВС;

- базовые – аэропорты, в которых находятся в среднем около 10 винтовых ВС.

Данная классификация используется для определения права аэропорта на финансирование в рамках государственной программы модернизации аэропортов (AIP) [5].

Другим подходом к классификации, применяемым в FAA и ИКАО, является использование в качестве критерия классификации аэропортов технико-эксплуатационных характеристик, которые позволяют аэропорту обслуживать определенные типы ВС. На основании этого для классификации аэропортов и определения их роли в Европейской сети предлагается кластерный анализ. В качестве входных параметров для проведения кластеризации рассматриваются следующие характеристики аэропортов:

- количество доступных мест на регулярных рейсах в день,
- количество рейсов в день,
- количество обслуживаемых направлений,
- протяженность обслуживаемых маршрутов,
- процент мест, предлагаемых лоукост-перевозчиками (бюджетные авиалинии).

После обработки по этим критериям были выделены 8 кластеров:

– кластер № 1 – мировые хабы, обслуживающие мировые альянсы (основные: Лондон Heathrow, Париж Charles de Gaulle, Амстердам, Франкфурт, Рим Fiumicino);

– кластер № 2 – хабы, в основном обслуживающие национальных перевозчиков (основные: Афины, Вена, Цюрих, Брюссель, Стокгольм);

– кластер № 3 – «вторые ворота», основной характеристикой которых является концентрация на небольшом количестве направлений, причем международные направления составляют не более 30 % от общего количества предлагаемых маршрутов (основные: аэропорты в Лиссабоне, Глазго, Венеции, Варшаве, Марселе);

– кластер № 4 – аэропорты с объемом перевозок 3–5 млн пассажиров в год, характерным для которых является концентрация лоукост-перевозчиков (в среднем предоставляющих до 75 % мест из общего количества), маршруты выполняются, в основном, внутри Европы;

– кластер № 5 – «ворота без лоукост-перевозчиков». В Европе насчитывается 46 аэропортов, в которых лоукост-перевозчики играют незначительную роль, маршруты выполняются, в основном, внутри Европы;

– кластер № 6 – небольшие региональные аэропорты;

– кластер № 7 – небольшие аэропорты, обслуживающие лоукост-перевозчиков, которые выполняют рейсы внутри Европы;

– кластер № 8 – местные аэропорты, количество которых составило 238. Количество обслуживаемых внутренних направлений в данных аэропортах обычно не превышает 4, 5; рейсы выполняются в основном лоукост-перевозчиками [52].

### Классификация аэропортов Украины.



Рис. 2.2.2. Процесс формирования признаков классификации: ГАС Украины – Государственная авиационная служба Украины; AIP – сборник аэронавигационной информации; GIS – глобальные информационные системы;

ГКС Украины – государственный комитет статистики Украины; WB – Всемирный Банк

Учитывая полученные результаты анализа [32] роли аэропортов в развитии АТС Украины, предлагается следующая их классификация:

1. По виду деятельности:

А. Коммерческие основные: аэропорты, обслуживающие в основном регулярные рейсы, (доля регулярных рейсов больше доли нерегулярных); количество вылетающих пассажиров не менее 1 млн чел. в год, находятся в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями (определяется по рейтингу регионов страны); код аэродрома по ИКАО не ниже 4D, класс RFFC не ниже 7.

В. Коммерческие: аэропорты обслуживающие регулярные и нерегулярные рейсы, находятся в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями; код аэродрома по ИКАО не ниже 4C, класс RFFC не ниже 5.

С. Коммерческие грузовые основные: обслуживают регулярные и нерегулярные грузовые рейсы, находятся в регионах с высокими и средними социально-экономическими показателями.

Д. Коммерческие грузовые: обслуживают только грузовые рейсы, находятся в регионах с низкими социально-экономическими показателями.

Е. Авиация общего назначения: аэропорты обслуживающие только нерегулярные рейсы; применение авиации в национальной экономике; обслуживание рейсов бизнес-авиации; тренировочные полеты.

2. По обслуживанию регулярной маршрутной сети:

1) основной авиаузел: не менее 20 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.



2) вспомогательный авиаузел: не менее 5 % и не более 20 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.

3) второстепенный авиаузел: менее 5 % регулярных маршрутов от общего количества регулярных маршрутов по стране.

Пример результата классификации аэропортов Украины по их роли в авиатранспортной системе страны представлен на рис. 2.2.3. Отметим, что результаты получены на основе обработки данных ИКАО, AIP и ГКС Украины.

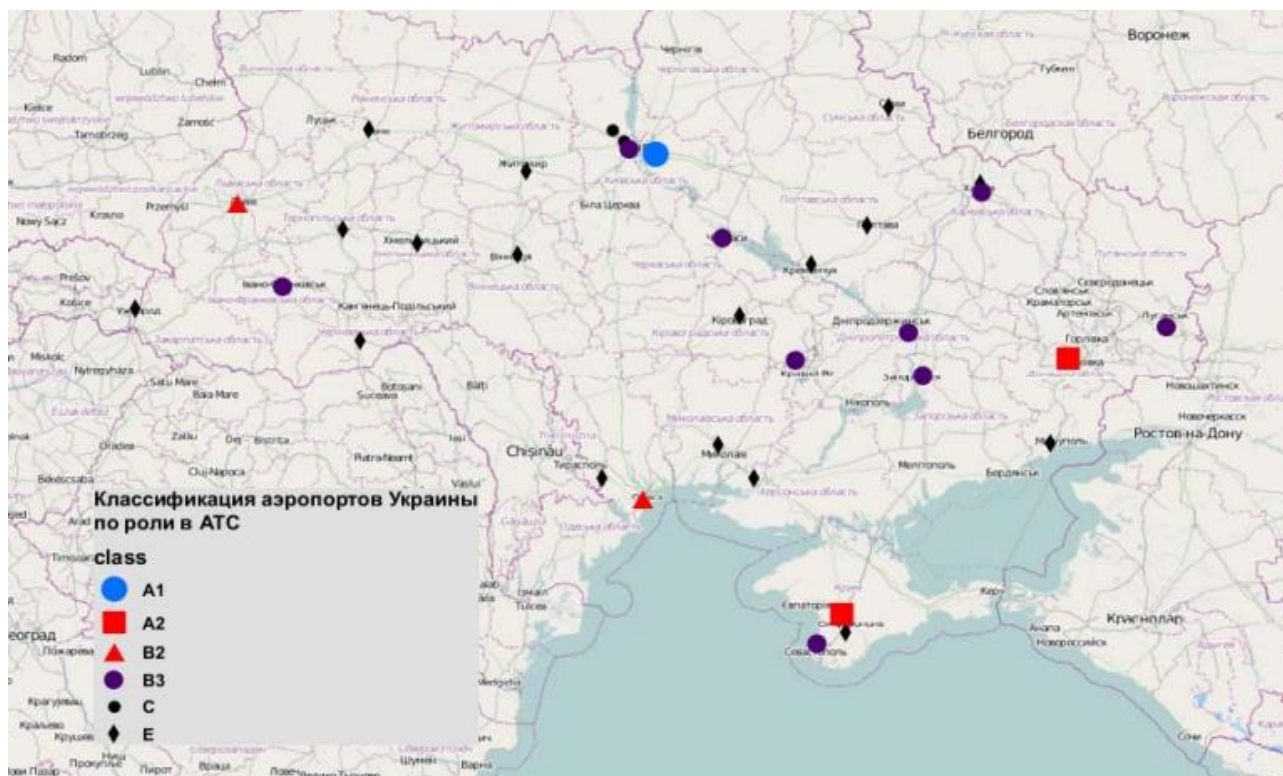


Рис.2.2.3. Пример классификации аэропортов Украины для определения их роли в АТС (определено по данным ИКАО 2011 года)

Приоритетность финансирования определенных классов аэропортов определяется заданными критериями эффективности конкретной государственной программы развития аэропортов. Например, в условиях ограниченного бюджетного финансирования, пессимистического сценария развития экономики регионов и либерализации авиационного рынка возможна такая приоритетность инвестирования аэропортов (расположено по убыванию приоритетности): аэропорты класса А1, А2; класса В1, В2; класса В3; класса С, D; класса Е [32].

## **2.2. Особенности размещения аэровокзалов.**

Аэропорт — это предприятие, осуществляющее регулярный прием и отправку пассажиров, багажа, грузов и почты, организацию и обслуживание полетов воздушных судов. Для выполнения этих функций современный аэропорт располагает большим числом сложных и дорогостоящих сооружений. Он насыщен автоматизированными устройствами, разнообразной механизацией и разветвленной сетью инженерных коммуникаций. Весь этот комплекс сооружений и оборудования должен обеспечивать с высокой степенью надежности регулярность и безопасность полетов воздушных судов, позволять быстро, с большими удобствами и комфортом обслуживать пассажиров и перерабатывать значительные потоки грузов.

Генеральный план — одна из важнейших частей проекта аэропорта, определяющая его расположение на местности, комплексное решение планировки и благоустройства территории, расположение на ней зданий, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных сетей, оборудования систем управления воздушным движением, радионавигации и посадки воздушных судов и организацию социально-бытового обслуживания.

В генеральном плане отражаются результаты решения большого комплекса взаимосвязанных задач — технологических, градостроительных, архитектурно-строительных, санитарно-гигиенических, социальных, экологических, экономических [8].

Для размещения зданий и сооружений аэропорта, транспортных путей, инженерных коммуникаций и оборудования, обеспечивающих маневрирование воздушных судов в районе аэродрома и на его поверхности, требуются значительные площади земельных участков (400...500 и более гектаров). Поэтому планировка аэропорта, т. е. разработка генерального плана размещения всех элементов и сооружений, имеет чрезвычайное значение для организации и обеспечения эффективности производственной деятельности.

Состав аэропортового комплекса определяется в соответствии с видом обслуживаемых перевозок, видом полетов и типом обслуживаемых воздушных судов.

При разработке генерального плана должны соблюдаться общие принципы планировки транспортных предприятий, требования по обеспечению безопасности полетов, учитываться специфика производственной деятельности, климатические условия района расположения и другие факторы.

Общие принципы планировки:

1. Обеспечение безопасности и регулярности полетов ВС. Соблюдение этого принципа обеспечивается обоснованным принятием линейных размеров элементов аэродрома (летных полос, РД, перронов, МС) и конструкции искусственных покрытий (применяемых материалов, толщины слоев), ориентированием летных полос по направлению господствующих ветров, удалением или ограничением высотных препятствий на аэродроме и в пределах установленных границ на территории, расположенной рядом. Выбор наиболее благоприятного направления для взлетов и посадок ВС осуществляется с учетом удаленности от городской застройки и особенно жилых зон, расположения соседних аэродромов и воздушных трасс.

2. Учет перспектив развития авиационной техники и оборудования. Планировка аэропорта должна удовлетворять не только потребностям современной эксплуатации, но и последующего развития хотя бы ближайших 25...30 лет. С учетом роста объемов перевозок, возникает потребность в увеличении производственных мощностей объектов аэропорта, для чего предусматривают возможность последующих преобразований застройки и ее развития. Недостаточный и неполный учет перспектив развития авиационной техники и оборудования, невозможность реконструкции аэропорта с переводом в более высокий класс приводят к потере значения аэропорта как транспортного предприятия, так как в определенный период времени он не сможет выполнять транспортную работу в необходимых объемах.

3. Технологичность и комплексность расположения всех зданий и сооружений, т. е. совместное и одновременное решение планировки летной зоны и служебно-технической территории на основе единой технологии и взаимосвязи элементов аэропорта в целом. При этом должны выдерживаться эстетические нормы, предусмотрены вопросы благоустройства территории, ее озеленения.

4. Обеспечение единства решения для генерального плана аэропорта и градостроительных задач. К градостроительным требованиям, подлежащим учету, относятся:

- сохранение сложившейся структуры городской застройки и планировки города в увязке с транспортными подъездами и дорогами;
- обеспечение наибольшей выразительности в архитектурно-эстетическом отношении прилегающих к аэропорту сооружений и вписывание аэропорта в окружающий ландшафт местности;
- сохранение и развитие зеленых насаждений в районе расположения аэропорта;
- выполнение санитарных норм по предельным концентрациям вредных выбросов в атмосферу и водоемы.

Генеральный план аэропорта должен быть составной частью генерального плана города, органически выражать единство планового решения системы «город – аэропорт». Это необходимо для того, чтобы исключить всякого рода ограничения и препятствия в развитии и реконструкции аэропорта.

При расположении зданий и сооружений на генплане должны соблюдаться необходимые разрывы между ними, определяемые санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями.

5. Обеспечение экономичности и компактности планировки. Экономичность и компактность планировки предполагает устранение излишеств в занимаемой аэропортовым комплексом территории, сокращение

протяженности транспортных коммуникаций и инженерных сетей, использование типовых проектов. Для обеспечения компактности и экономичности объединяют и блокируют отдельные здания и сооружения, особенно в суровых климатических и неблагоприятных гидрогеологических условиях.

6. Обеспечение требований по охране окружающей среды. Охрана окружающей среды предполагает выполнение комплекса (системы) мероприятий, обеспечивающих сохранение или контролируемое изменение природных условий в пределах нужд и интересов человека. Мероприятия должны быть направлены на защиту от шума, воздействия электромагнитных излучений, охрану фауны и флоры, предотвращать загрязнение атмосферы и окружающей местности. При разработке генерального плана используется принцип зонирования территории по функциональному назначению. При этом главным элементом генплана является летная зона, а композиционным центром планировки – аэровокзал с пассажирским перроном и привокзальной площадью. Плановую форму аэропорта определяется взаимным расположением летных полос относительно производственной застройки.

При разработке архитектурно – планировочного решения аэропорта предусматривают наиболее рациональное сочетание аэродрома, административно-общественной и производственной зон. При этом композиционным центром обычно является аэровокзал, привокзальная площадь и подъездная автомобильная дорога.

Архитектурно–планировочная структура аэропорта определяется как расположением летных полос, так и характером застройки служебно-технической территории (СТТ) – формой и конфигурацией отдельных зданий и сооружений, проездов и площадей, а также подъездом со стороны города и особенностями естественных условий прилегающей к аэропорту местности.

В соответствии с расположением служебно-технической территории относительно летных полос могут быть четыре основные планировочные схемы

аэропорта: фронтальная, островная, входящая и тангенциальная, а по количеству летных полос – однополосные, двухполосные и многополосные.

Фронтальная схема (рис.2.1.1.) предполагает равную частоту взлетов и посадок в каждом направлении. При этой схеме протяженность путей руления одинакова для обоих направлений работы взлетно-посадочных полос (ВПП). Данная планировочная схема применяется при интенсивности до 60 взлетов и посадок в час.

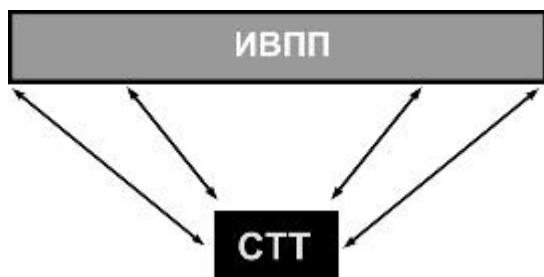


Рис.2.1.1. Фронтальная схема однополосного аэропорта

При интенсивности полетов более 60 посадочных операций в час, когда одной полосы оказывается недостаточно, принимаются двухполосные схемы с входящим либо тангенциальным расположением СТТ.

При ветровом режиме, когда необходимо использовать летные полосы различных направлений ВПП располагают по входящей схеме (рис.2.1.2.).

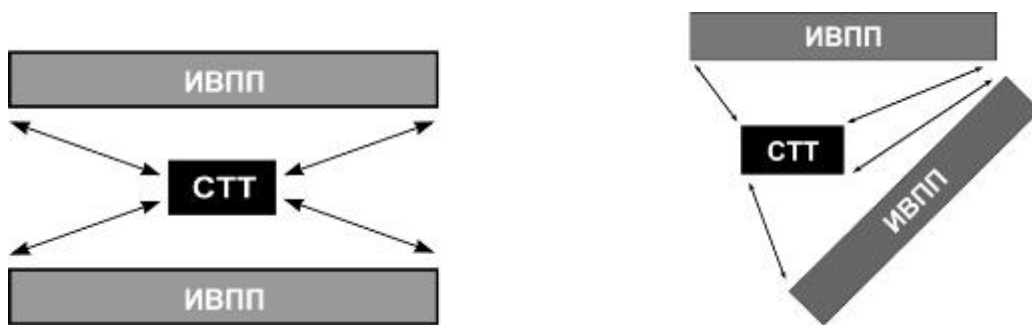


Рис. 2.1.2. Входящие схемы двухполосного аэропорта: параллельные ВПП (слева); ВПП, сходящиеся под углом (справа)

Островная схема (рис.2.1.3.) является обычно развитием аэропорта, ранее имевшего фронтальную, а затем входящую застройку. При островной застройке СТТ располагают в центральной части летного поля. Вокруг СТТ располагают летные полосы и рулежные дорожки. При этом часть зданий и сооружений может быть вынесена за пределы летного поля. Подъездной путь, связывающий



СТТ с городской дорогой, устраивают в тоннеле, что усложняет и удорожает строительство. ВС при островном расположении СТТ движутся по ее периметру (по кругу), чем обеспечивается сокращение длины рулежных дорожек.

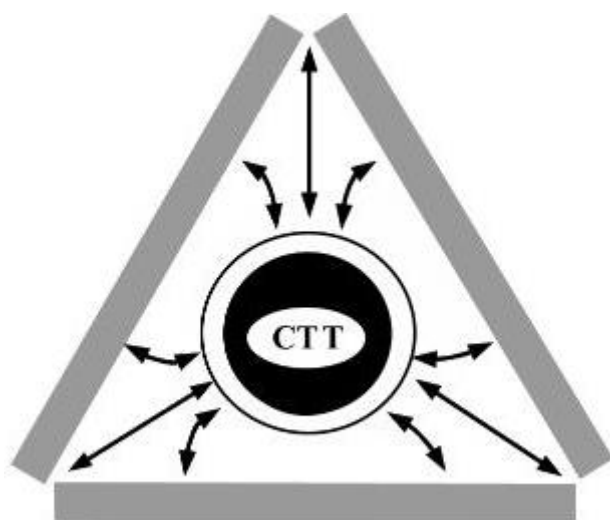


Рис. 2.1.3. Островная планировочная схема аэродрома:

Островная планировочная схема применяется в тех случаях, когда ветровая нагрузка аэродрома не обеспечивается двумя направлениями лётной полосы при максимальных значениях господствующих ветров. При слабых ветрах все полосы могут использоваться как для взлетов так и для посадок, что значительно увеличивает пропускную способность аэродрома, позволяет осуществлять заход на посадку и отход от аэродрома по кратчайшим расстояниям.

Тангенциальную схему расположения СТТ (рис.2.1.4.) применяют при свободной удлиненной территории, позволяющей разместить две летные полосы, которые расходятся от СТТ в разные стороны. В зависимости от направления ветра, одна полоса используется для посадки, а другая – для взлета.

Тангенциальная схема многополосного аэродрома применяется на аэродромах гражданской авиации с очень высокой интенсивностью полетов и когда требуется по условиям ветрового режима аэродрома, чтобы выполнение полетов обеспечивалось несколькими направлениями.

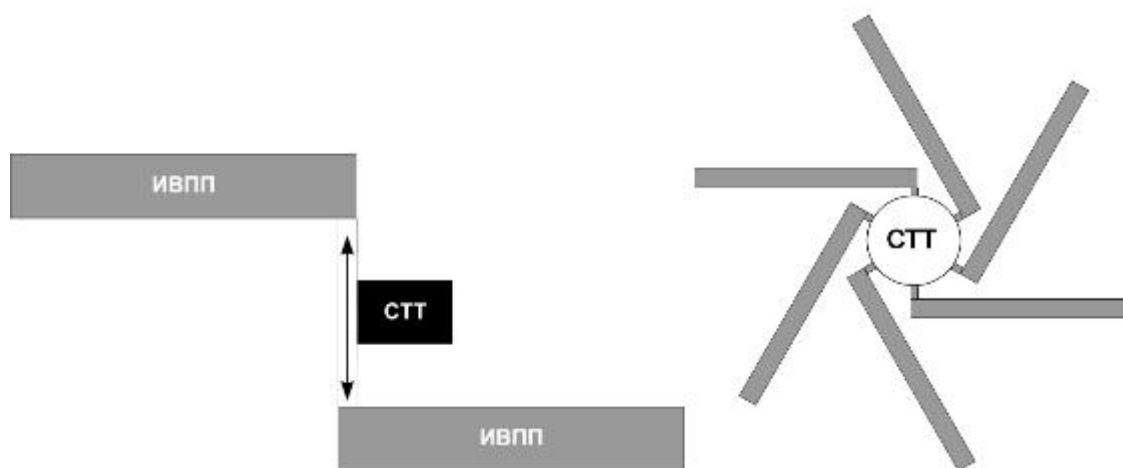


Рис. 2.1.4. Тангенциальные планировочные схемы аэродрома: двухполосная (слева), многополосная (справа)

При этой схеме взлет ВС всегда производят от СТТ, а посадку – в направлении к СТТ, что обеспечивает минимальную протяженность путей руления, исключает необходимость строительства магистральных рулежных дорожек и позволяет исключить пересечение траекторий движения прилетающих и вылетающих ВС на одинаковых высотах [42].

### 2.3. Функционально-планировочная структура аэровокзалов.

Пассажирский аэровокзальный комплекс занимает центральное место в системе застройки аэропорта, поскольку в пределах его территории осуществляется пересадка пассажиров с наземного транспорта на воздушный и обратно. Решение генерального плана всего аэропорта зависит от оптимизации этого процесса. Размещение и планировка взлетно-посадочных полос и других сооружений аэродрома, подъездных и внутрипортовых дорог, пассажирского аэровокзального, грузового комплексов, авиационно-технической базы по ремонту воздушных судов, вспомогательных зданий и сооружений подчинены задаче оптимальной стыковки средств наземного и воздушного транспорта с целью сокращения затрат на пересадку пассажиров.

В соответствии со своим назначением пассажирский аэровокзальный комплекс включает три главных планировочных зоны (рис. 2.3.1.): перрон (привокзальный перрон), привокзальную площадь, пассажирский аэровокзал.

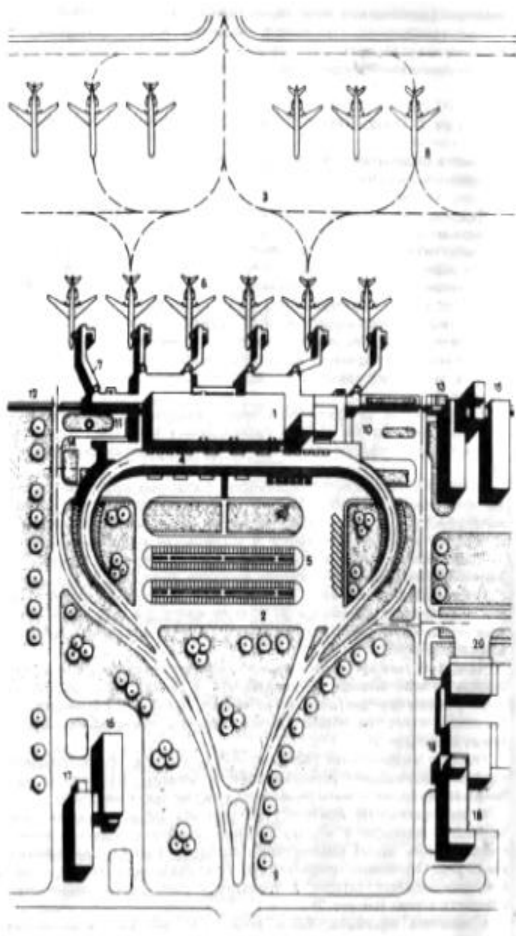


Рис.2.3.1. Генеральный план пассажирского аэровокзального комплекса аэропорта:

1 — аэровокзал; 2 — привокзальная площадь, 3 - перрон. 4 – эстакада подъезда и остановок транспорта; 5 — стоянки транспорта; 6 - загруженные стоянки самолетов ближнего перрона; 7 - посадочные сооружения; 9 - дальний перрон; 9 – подъездная автодорога; 10 — загрузка пищеблока; 11 депутатский сектор; 12 - ограждение; 13 – контрольно-пропускной пункт; 14 - проезд на перрон; 15 – командно-диспетчерский пункт; 16 - профилакторий; 17 – гостиница; 18 - управление аэропортом; 19 –

столовая; 20 – цех бортового питания.

На перроне располагаются пассажирские посадочные сооружения, проезды специального транспорта наземного обслуживания самолетов, перронного транспорта, доставляющего пассажиров от аэровокзала к самолетам и обратно, а также размещаются и маневрируют воздушные лайнеры.

Привокзальная площадь предназначена для движения и стоянки пассажирского и служебного транспорта: автобусов, такси и др.

Пассажирский аэровокзал (в дальнейшем аэровокзал) предназначен для обслуживания пассажиров до и после полета, для посетителей (лиц, провожающих и встречающих пассажиров), а также для приема, хранения и выдачи багажа.

Каждая из трех зон аэровокзального комплекса подразделяется в свою очередь на зоны высокой оборачиваемости и пропускной способности и зоны относительно длительного пребывания транспорта, пассажиров, самолетов. Первые три подзоны функционально и планировочно связаны между собой (рис. 2.3.2.).

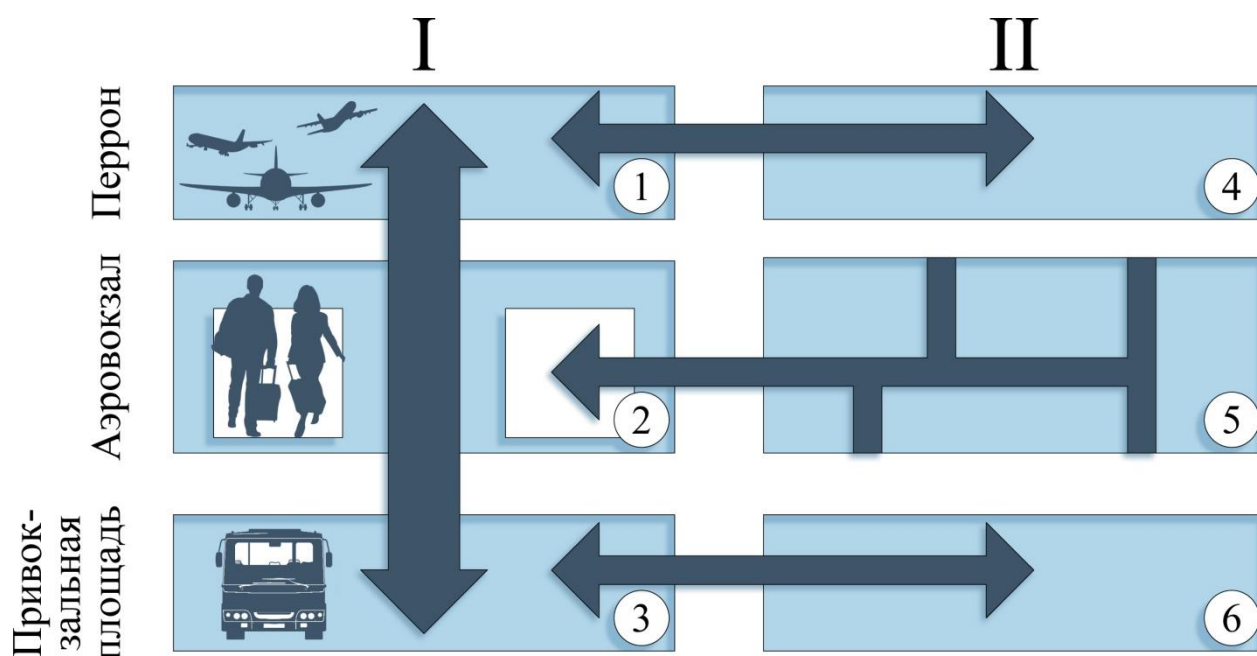


Рис.2.3.2. Зонирование пассажирского аэровокзального комплекса: I – кратковременного (80%-поток, 50% - площадь); II – длительного (20% - поток, 50% - площадь) пребывания пассажиров. 1 – наиболее загруженные стоянки

ближнего перрона (1,5ч.); 2 – технологические помещения аэровокзала (1ч.); 3 – остановки транспорта (0,2ч); 4 – стоянки самолетов на местах хранения (8ч); 5 – помещения дополнительного обслуживания пассажиров в аэровокзале (2ч.); 6 – стоянки транспорта (0,8ч)

Рядом с аэровокзалом размещается, как правило, почтово-грузовой комплекс, примыкания непосредственно к ближнему перрону, так как большинство грузов и почты перевозится в пассажирских самолетах.

К аэровокзальному комплексу тяготеют ряд зданий управления деятельностью аэропорта и вспомогательного комплекса: командно диспетчерский пункт, здание администрации аэропорта и штаба объединенного авиаотряда, гостиница, профилакторий летно-подъемного состава, столовая. цех бортового питания, в отдельных случаях здание учебно-тренировочного отряда (рис. 2.3.1).

В практике аэропортостроения встречаются различные и достаточно разнообразные приемы взаимного размещения аэродрома и перечисленных комплексов, но их можно свести к следующим трем основным: застройка размещается параллельно или в торце одной взлетно-посадочной полосы главного направления полетов, между пересекающимися полосами, между парой или несколькими парами параллельных полос (рис. 2.3.3.).

Поскольку аэропорты строятся большей частью на свободных пригородных территориях, важнейшим фактором, определяющим местоположение аэровокзального комплекса на генплане, является его связь с аэродромом. Стремление упростить и сократить пути движения самолетов от места приземления к перрону и к месту старта определяет решение генплана аэропорта.

Взаиморасположение трех основных комплексов: пассажирского, грузового, ремонтного, которые примыкают к аэродрому, определяется необходимостью резервирования территорий для поэтапного, независимого и пропорционального развития зданий и сооружений.

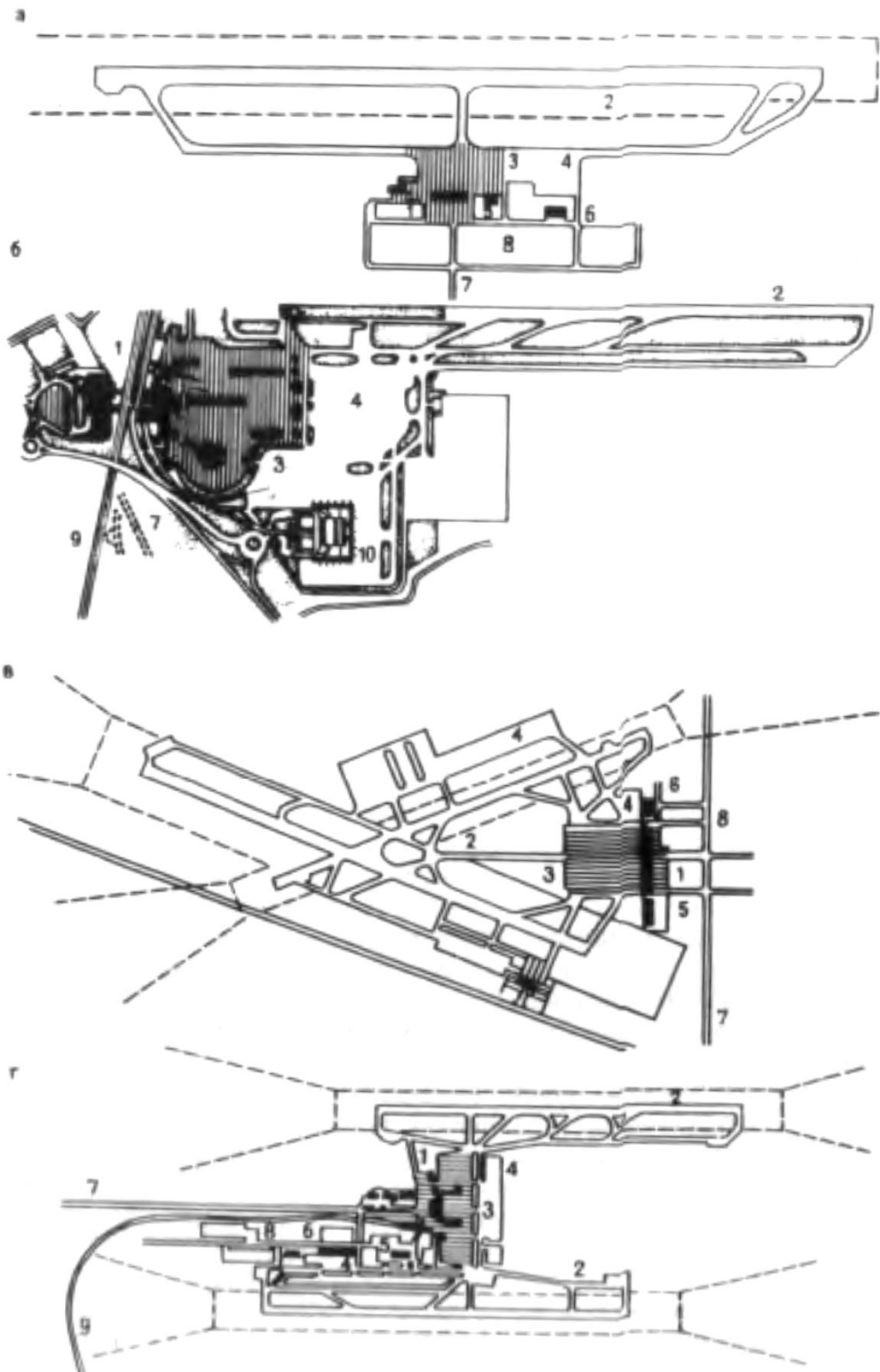


Рис.2.3.3. Схемы генпланов аэропортов: а, б, - с одной взлетно-посадочной полосой; в – с пересекающимися полосами; г – с параллельными полосами. 1 – пассажирский аэровокзал; 2 – взлетно-посадочные полосы (ВПП); 3 – перрон; 4 – места стоянки самолетов; 5 – почтово-грузовой комплекс; 6 – комплекс



авиационно-технической базы; 7 – подъездная автодорога; 8 – вспомогательный комплекс; 9 – железная дорога; 10 – новый аэровокзал.

В аэропортах с одной взлетно-посадочной полосой аэровокзальный комплекс размещается параллельно. в центре или ближе к одному из торцов полосы, в зависимости от равномерности или преобладания взлетно-посадочных операций в одном из направлений (рис. 2.3.3, а).

В отдельных случаях при ограниченных размерах участка застройки аэровокзальный комплекс смещается за пределы длины полосы в ее торец (рис. 2.3.3, б).

В аэропортах с пересекающимися полосами аэровокзальный комплекс размещается, как правило, ближе к узлу их пересечения (рис. 2.3.3., в).

В аэропортах с параллельными полосами аэровокзальный комплекс занимает обычно центральное положение, примыкая к основным магистралям движения самолетов. Магистрали под прямым углом соединяют торцевые участки обеих смещенных относительно друг друга полос. Такая планировка обеспечивает минимальные пути движения самолетов от места приземления в торце одной полосы к месту старта в ближайшем торце другой (рис. 2.3.3, г).

Независимо от схем аэродрома встречаются в основном два приёма размещения аэровокзального комплекса: в середине между почтово-грузовым и ремонтным комплексом или в торце этого ряда комплексов. Чаще применяется последний прием планировки, удобный для последующего развития аэровокзального комплекса.

Решение генерального плана пассажирского аэровокзального комплекса зависит не только от внешних градостроительных факторов, но также в значительной степени определяется внутренними технологическими факторами: пропускной способностью и диапазоном ее нарастания; составом комплекса (одновокзальный, многовокзальный); взаимосвязью аэровокзала с самолетами; схемой доставки и обслуживания пассажиров в аэровокзале.

Диапазон развития аэровокзального комплекса определяется перспективами роста перевозок и обуславливает место расположения зданий на

генплане, его планировку, размеры и размещение резервных территории, трассировку подъездных путей.

Аэровокзальный комплекс развивается путем поэтапного расширения одного здания или добавления самостоятельных аэровокзалов. К одновокзальным относятся комплексы пространственно непрерывной застройки с одним преобладающим узлом общих помещений (административные, кассовые, транзитные залы, пищеблок, ресторан, гостиница, технические помещения). При этом технологические помещения могут быть размещены в одной или нескольких зонах [30].

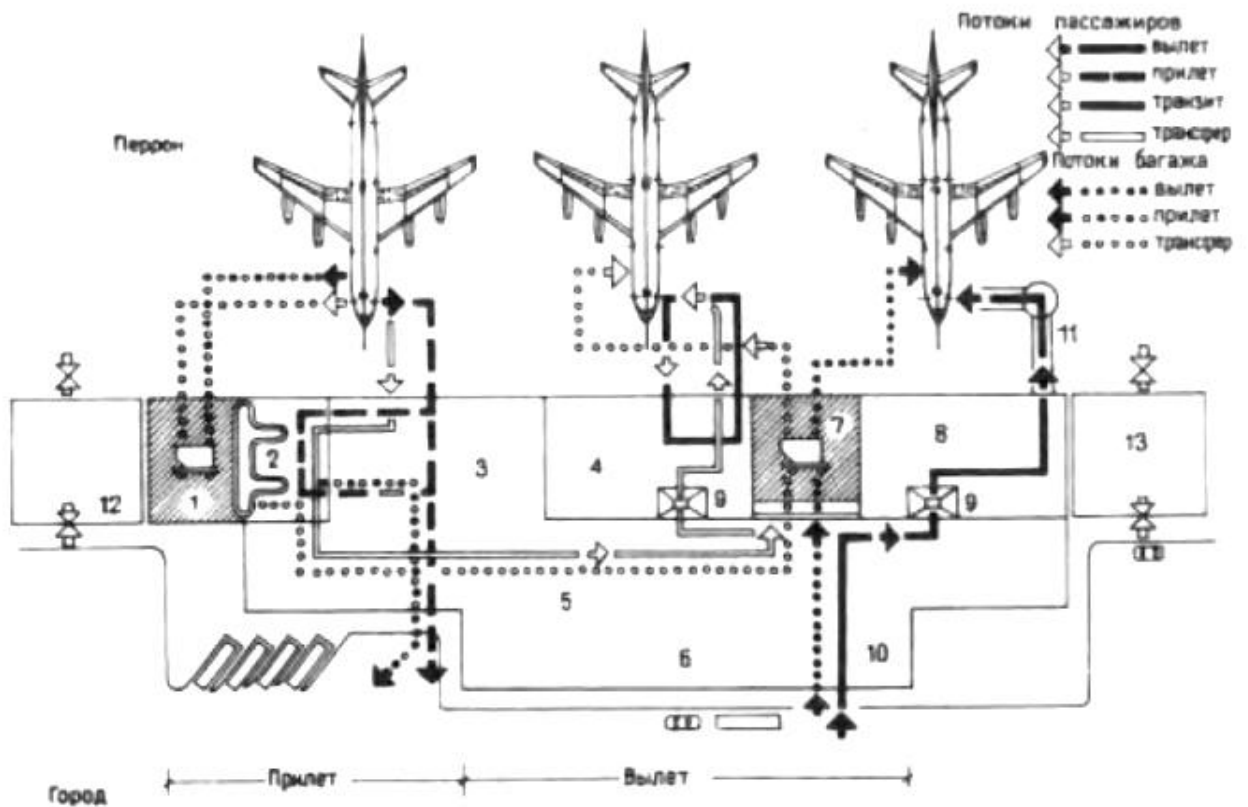


Рис.2.3.4. Основные потоки пассажиров и багажа, и основные группы помещений в аэровокзальных комплексах. 1 – багажное помещение прилета; 2 – зона выдачи багажа; 3 – зал ожидания прилетевших пассажиров; 4 – зал транзитных и транспортных пассажиров; 5 – зал транзитных и трансферных пассажиров (общая зона); 6 – справочное бюро; 7 – багажное помещение вылета; 8 – зал-накопитель вылета; 9 – зона спецдосмотра; 10 – зона информации и

распределения; 11 – зона распределения со стороны перрона; 12 – сектор пассажиров-интуристов; 13 – сектор депутатов и делегаций.

В соответствии с функциональным назначением и организацией обслуживания основных пассажиропотоков (рис. 2.3.4) помещения аэровокзалов разделяются на следующие основные группы: основного функционально-технологического назначения; дополнительного обслуживания пассажиров; служебные; вспомогательные.

К помещениям основного функционально-технологического назначения относятся пассажирские залы для ожидания и технологических операций, зоны распределения, помещения обработки багажа, специального досмотра пассажиров.

К помещениям дополнительного обслуживания пассажиров относятся ресторан, кафе, буфет, комната матери и ребенка, медпункт, парикмахерская, отделение связи, сберкасса, мастерская бытового обслуживания и другие помещения.

Группа служебных помещений состоит из помещений службы перевозок (комнат диспетчеров, операторов перевозочной документации, инженера-технолога и инженера по расписанию, дежурных по регистрации, встрече и посадке, кассиров, информационного центра, перронных бригад), милиции, эксплуатационных помещений (комнат коменданта, дежурных слесарей, столяров, электромонтеров, электромехаников, инженеров базы эксплуатации радиотехнического оборудования и связи ЭРТОС).

К группе вспомогательных помещений относятся инженерно технические помещения: венткамеры, электрощитовые, узлы ввода, станции обратного водоснабжения, кладовые хранения уборочного инвентаря, помещения сбора мусора, складские помещения.

Предварительный зал ожидания и операционный зал вылетающих пассажиров ориентирован на вход со стороны города. Ему предшествует походу движения зал информации и распределения. Зона регистрации в операционном

зале должна быть связана с помещениями обработки багажа, ориентированными на перрон.

Зал ожидания (стерильная зона), размещаемый после прохождения зоны спецдосмотра, ориентирован на перрон. Пункты спецдосмотра размещаются между операционными залами и "стерильной зоной". Предварительный зал ожидания и операционный зал прилетающих пассажиров должен иметь непосредственную связь с помещениями обработки багажа и залом встречающих. Торговые залы предприятий общественного питания должны быть связаны с залами ожидания, в том числе ресторан с залом транзитных пассажиров

Помещения для депутатов и интуристов размещают в стороне от основных потоков пассажиров и имеют изолированные входы и выходы со стороны города и перрона. При стабильном пассажиропотока сектор интуристов должен иметь необходимые площади и оборудование для полного цикла обслуживания

Комната матери и ребенка размещается при зоне ожидания на первых двух этажах здания в тихой зоне, медпункт - обязательно на первом этаже аэровокзала. В непосредственной близости от пассажирских залов, он должен иметь изолированный выход наружу, удобный подъезд для санитарной машины [30].

Рассматривая планировочные решения зданий аэровокзалов, необходимо отметить все возрастающую их компактность. Как известно, современные здания, так называемого третьего поколения, отличаются минимальными площадями наружных ограждающих конструкций, высоким коэффициентом пространственно-тепловой эффективности [34]. Здания аэровокзалов в этом смысле не являются исключением, хотя по функциональным соображениям их планировка тяготеет к увеличению фронта посадки-высадки со стороны перрона и города.

Одной из наиболее существенных черт функционально-технологического решения аэровокзалов является характеристика по принципу централизации и децентрализации системы обслуживания пассажиров. В настоящее время в

аэропортах мира используются шесть основных систем предполетного обслуживания пассажиров:

1. Централизованная порейсовая система Регистрации пассажиров производится в центральном зале, где каждая стойка закреплена за отдельным рейсом. В зависимости от способа доставки пассажиров к самолетам залы-накопители располагаются в центральном объеме или у стоянок самолетов. Отличительной чертой этой системы является сравнительно простой (одноканальный) способ обработки багажа.
2. Централизованная свободная система. Регистрация пассажиров производится в центральном зале у любой стойки. В зависимости от способа доставки пассажиров к самолетам накопители располагаются в центральном объеме или у стоянок самолетов. При такой системе обслуживания необходима сложная и дорогостоящая система сортировки багажа.
3. Децентрализованная модульная система Пассажир ориентируется по табло в центральном зале информации и распределения, затем направляется к одному из децентрализованных залов обслуживания. Багаж от остановки городского транспорта до стойки регистрации пассажиры перевозят на легких багажных тележках.
4. Децентрализованная система с индивидуальным подъездом к стоянке самолета. Пассажир подъезжает к определенному залу обслуживания, расположенному непосредственно у стоянки самолета, номер которой можно определить по специальному информационному табло при въезде в аэропорт. Залы обслуживания оснащены оборудованием для регистрации билетов, багажа. При такой системе в аэровокзале отсутствует зал информации и распределения. Использование общественного транспорта станет возможным лишь при условии предварительной комплектации пассажиров на рейс в городе.
5. Комбинированная разъединенная система. Процесс регистрации разъединен между двумя, иногда более пунктами внутри аэровокзала. Например, багаж может приниматься под ответственность авиакомпании в центральной зоне

регистрации, а регистрация билета и получение места в салоне самолета производиться при входе в зал-накопитель.

Все перечисленные системы можно объединить в три основные: централизованная (рис. 2.3.5), децентрализованная (рис. 2.3.6) и комбинированная (рис. 2.3.7). Выбор и применение той или иной системы предполетного обслуживания пассажиров и обработки багажа, по существу, определяют функционально-технологическую структуру или тип аэровокзала: централизованный, децентрализованный или комбинированный (промежуточный).

Аэровокзалом децентрализованного, модульного типа считается комплекс автономных элементов — аэровокзальных модулей (рис. 2.3.8), каждый из которых рассчитан на единовременное транспортное обслуживание пассажиров одного рейса (регистрация, спецдосмотр, обработка багажа, посадка в самолет).

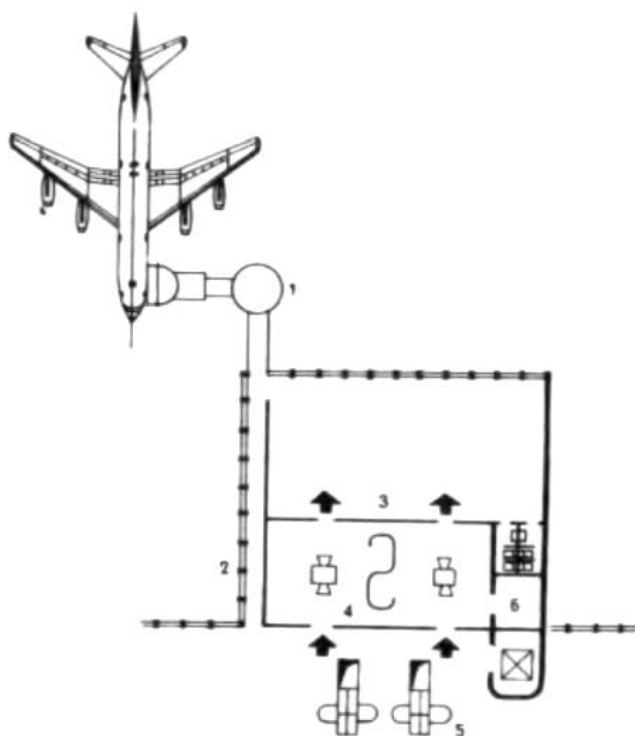


Рис.2.3.8. Планировочная схема модуля: 1 – трап стационарный; 2 – прилет; 3 – «стерильная зона»; 4 – зона спецдосмотра; 5 – стойки регистрации; 6 – служебные помещения.



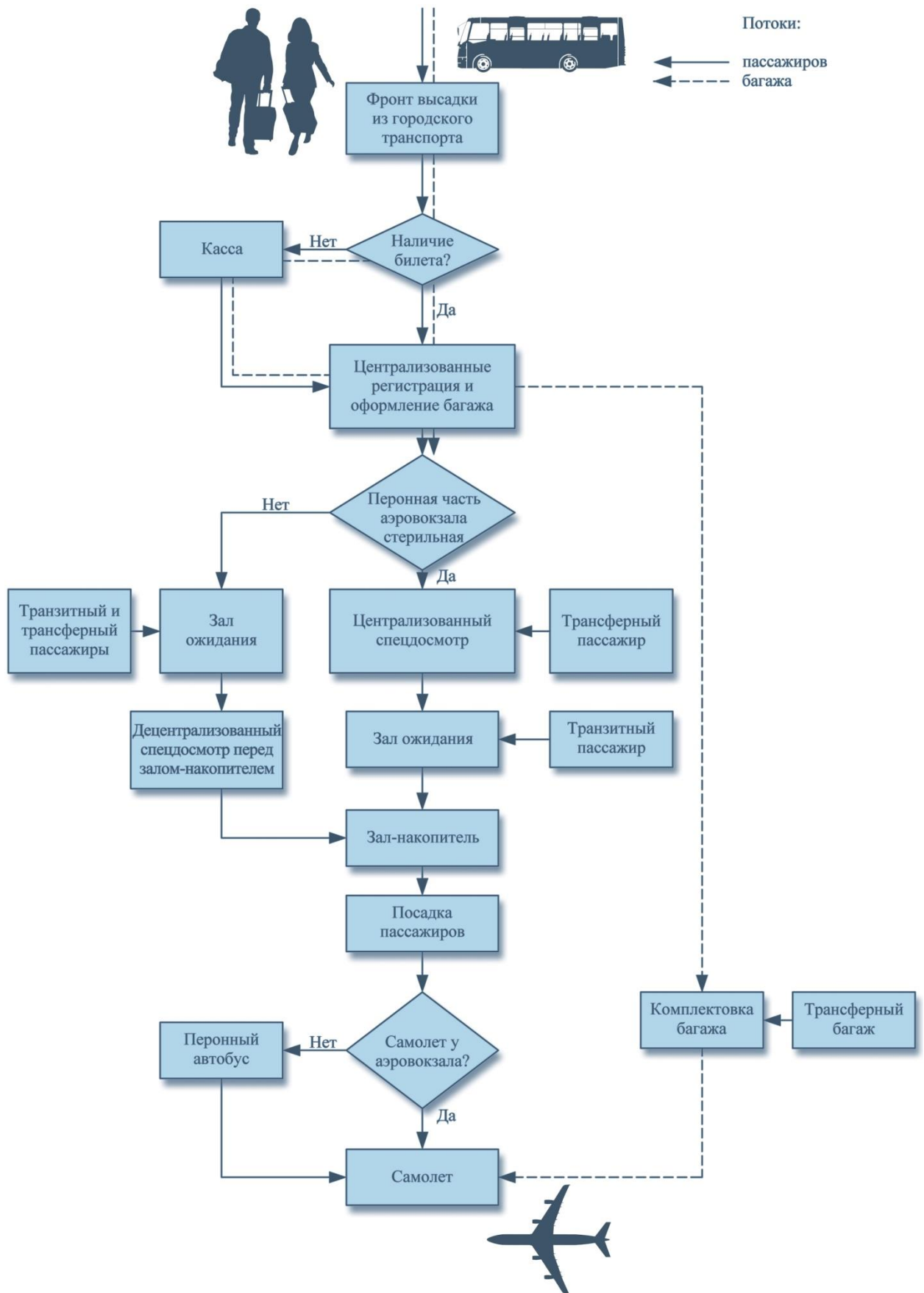


Рис.2.3.5. Схема обслуживания пассажиров при централизованной системе.

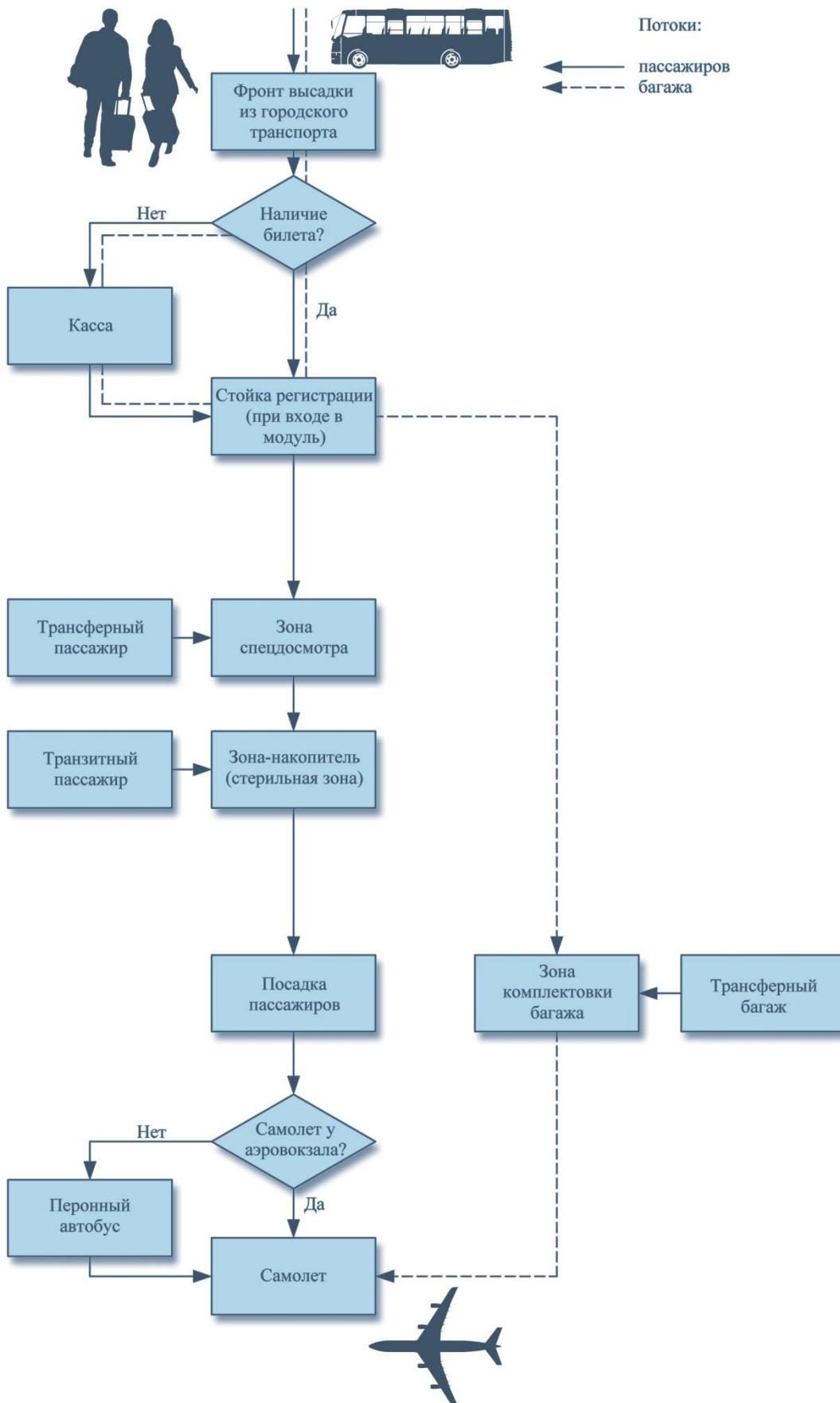


Рис.2.3.6. Схема обслуживания пассажиров при децентрализованной системе.

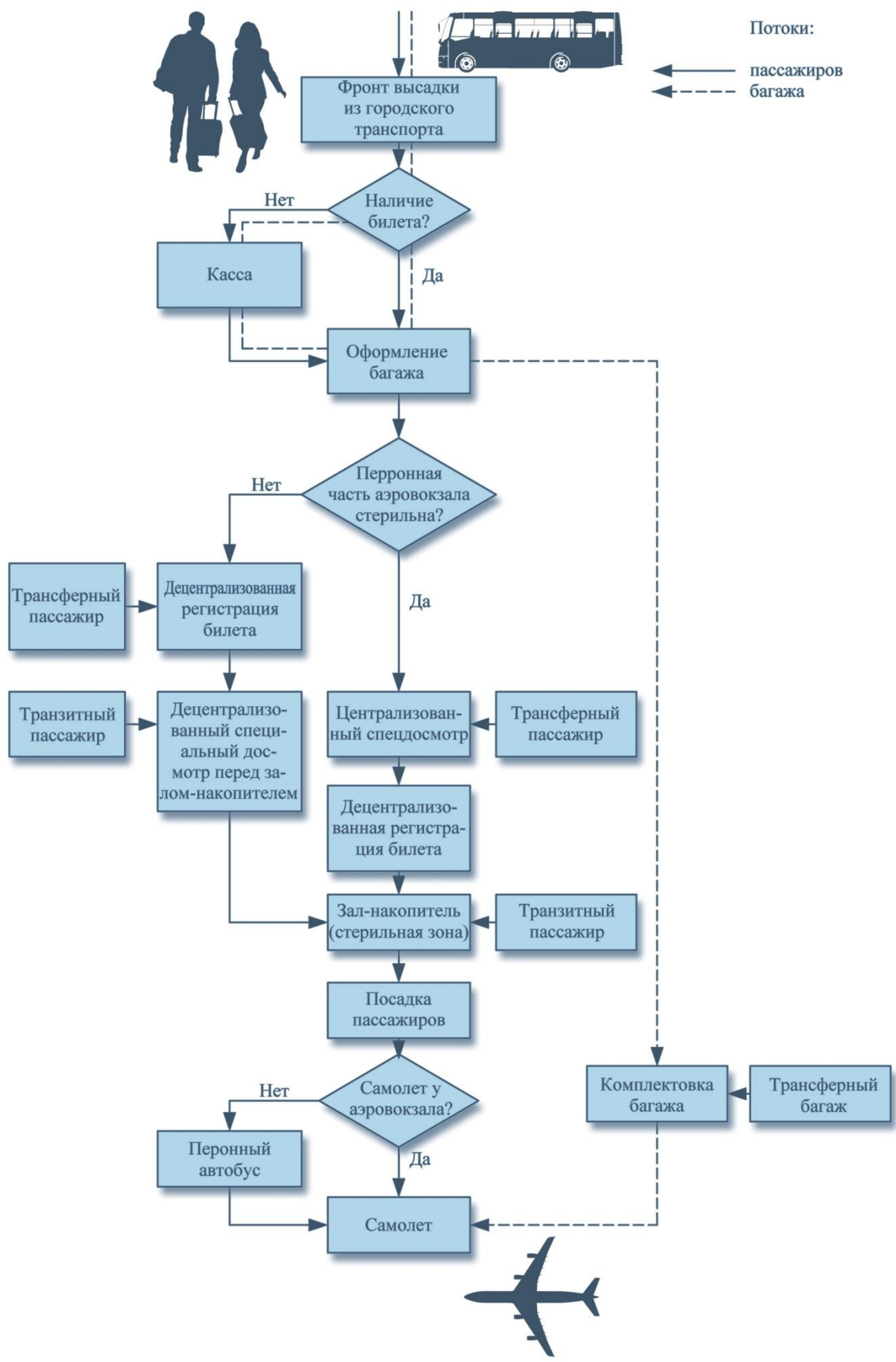


Рис.2.3.7. Схема обслуживания пассажиров при комбинированной системе.

К централизованному типу следует отнести аэровокзалы, использующие централизованные, по рейсовую и свободную системы обслуживания пассажиров.

Функционально-технологическая структура аэровокзалов децентрализованного типа состоит из целого ряда объемно-планировочных образований - модуля, секции, сектора, системы, суперсистемы [39], но основным ее элементом является модуль. Для структуры аэровокзалов децентрализованного типа характерна повторяемость модульных элементов.

Приспособление модульной структуры аэровокзала к различной вместимости самолетов достигается как за счет специализированных модулей так и за счет блокирования (одновременного использования) нескольких модулей.

Архитектурно-технологическая структура аэровокзалов централизованного типа в отличие от аэровокзалов децентрализованного типа сформирована из отдельных неповторяемых объемно-планировочных образований, каждое из которых предназначено для организации определенных процессов: операционный зал вылетающих пассажиров для регистрации билетов и оформления багажа; зона прилетевших пассажиров, включающая залы выдачи багажа, предварительного ожидания и встречающих; зона ожидания вылетающих, транзитных пассажиров и распределения их к местам стоянки самолетов и обратно, к зоне выдачи багажа; помещения обработки багажа и хранения контейнеров, помещения дополнительного обслуживания (ресторан, кафе, почта, парикмахерская и др.); помещения службы перевозок, милиции и других ведомств; специальные помещения таможенного, паспортного и медицинского контроля в международном аэровокзале.

Все эти планировочные элементы носят индивидуальный, неповторимый характер. Единственные повторяемые элементы в структуре аэровокзалов централизованного типа - это залы-накопители у входа в самолет. Указанные

элементы могут компоноваться в пределах одного объема в малых аэровокзалах или в нескольких специализированных объемах в больших аэровокзалах.

Сопоставление централизованного и децентрализованного типов аэровокзалов проводится по следующим принципиальным критериям.

1. Время обслуживания. Децентрализованное решение аэровокзалов применяется в большинстве случаев при обслуживании авиалиний с небольшим багажным потоком. Однако, используется и на международных, в том числе межконтинентальных авиалиниях, где число мест багажа на одного пассажира составляет в среднем 2-2.5 кг. В аэровокзалах централизованного типа сдавать багаж необходимо заблаговременно, так как операции его транспортировки и сортировки достаточно продолжительны и затрудняют процесс регистрации пассажиров, прибывающих в аэровокзал непосредственно перед вылетом. Поэтому регистрация пассажиров в этих аэровокзалах начинается, как правило, за 1 ч и заканчивается примерно за 15-20 мин до вылета. В децентрализованных аэровокзалах регистрация пассажиров начинается за 30 -40 мин и заканчивается за 5 мин до вылета, так как операции обработки багажа значительно упрощаются и, кроме того, сокращается протяженность багажных коммуникаций между стойками регистрации и самолетом.

Для ускорения внутривокзальной сортировки багажа в аэровокзалах могут применяться автоматизированные рельсовые системы, доставляющие специальные поддоны с багажом от стойки регистрации до места его разгрузки в пределах здания за 1-1,5 мин, в то время как система транспортеров, применяемая в настоящее время, делает это за 6-9 мин.

Как было сказано выше, децентрализованная система обслуживания при установившемся нормативном багажном потоке позволяет упростить регистрацию пассажиров. Введение упрощенного порядка регистрации в централизованных аэровокзалах затрудняется из-за того, что зона регистрации расположена отдельно от зоны накопления. Таким образом, можно считать, что децентрализованный тип аэровокзалов при некоторых условиях может иметь

определенное преимущество: при одинаковых экономических затратах время обслуживания пассажиров сокращается.

В аэровокзалах децентрализованного типа процессы регистрации, спецдосмотра и накопления во время ожидания посадки в самолеты могут быть совмещены в одном модуле в отличие от аэровокзалов централизованного типа, что также позволяет сократить общее время оформления рейса и тем самым повысить пропускную способность. Определенные преимущества децентрализованного типа аэровокзалов в плане возможностей сокращения времени обслуживания пассажиров очевидны.

2. Длина пути пассажиров от остановки городского транспорта до двери самолета. Преимущества аэровокзалов децентрализованного типа при использовании индивидуальных средств автотранспорта (личных и арендованных автомобилей, такси и др.) очевидны. Однако при использовании автобусов, электропоездов и других видов общественного транспорта с фиксированными остановками длина пути пассажиров равнозначна для рассматриваемых типов аэровокзалов. При этом путь пассажиров с багажом в аэровокзале децентрализованного типа будет больше, чем в аэровокзале централизованного типа. Проблему могут решить более частые остановки для вылетающих и прилетевших пассажиров.

В аэровокзалах централизованного типа проблема сокращения пешеходных дистанций решается путем внедрения специальных систем местного транспорта; движущихся тротуаров, рельсового вагонного транспорта и других помогающих эффективно решать функциональные вопросы транспортировки пассажиров.

3. Архитектурно-планировочная структура и компактность формы здания. Аэровокзалы централизованного и децентрализованного типов могут иметь практически одинаковую архитектурно-планировочную структуру. Различие вносит лишь размещение стоек регистрации и оформление багажа.

Пассажирские помещения следует группировать так, чтобы это позволяло свободно перераспределять их между отдельными группами пассажиров,

удельный вес которых может меняться в течение времени. Как показывают многочисленные примеры, аэровокзалы как централизованного, так и децентрализованного типа могут иметь линейное или компактное решение плана. Поэтому можно считать, что явных преимуществ ни у одного из рассматриваемых типов аэровокзалов в смысле компактности решения основных помещений нет.

4. Контейнерная обработка багажа в современных условиях требует больших площадей багажных помещений для маневрирования транспорта, иногда целых составов из тележек для контейнеров. Единые и компактные багажные помещения аэровокзалов централизованного типа более приспособлены для этих целей. Однако в отдельных багажных помещениях аэровокзалов децентрализованного типа лучше решаются вопросы

5. Количество основного персонала (группы регистрации, встречи и посадки). В аэровокзалах децентрализованного типа имеется возможность значительно сократить число регистраторов и багажных кладовщиков за счет совмещения процесса регистрации, спецконтроля и накопления. Регистрацию билета и явку пассажира на спецконтроль и далее в зал-накопитель может осуществлять один работник. При централизованной системе для выполнения этих операций необходимо использовать двух работников, отдельно у стойки регистрации и у входа в зону спецдосмотра. Однако при децентрализованной системе может потребоваться большое число каналов спецдосмотра.

Количество персонала при децентрализованной системе может быть сокращено за счет применения упрощенного порядка регистрации билетов и оформления багажа, позволяющего значительно уменьшить время обслуживания пассажиров и увеличить производительность работы персонала.

6. Эффективность капиталовложений. Структура децентрализованного типа аэровокзалов лучше приспособлена к использованию автономно-секционного принципа строительства, позволяющего осуществлять ввод в эксплуатацию аэровокзала по очередям, исходя из темпов роста объемов перевозок и выделяемых капиталовложений. При этом каждая очередь может



вводиться в эксплуатацию при минимальном различии расчетной пропускной способности и фактической. При централизованной структуре основные архитектурно-технологические элементы более жестко связаны между собой, что затрудняет ввод их в эксплуатацию по очередям.

Как показывают отдельные статистические данные, удельный вес затрат на строительство аэровокзалов децентрализованного типа в отечественной практике и за рубежом [39] значительно меньше, чем централизованного. Однако величина капиталовложений будет зависеть от конкретного архитектурного, технологического, конструктивного решений, набора оборудования, вида строительных материалов и т.д.

Как показало проведенное сопоставление, децентрализованное решение аэровокзалов при определенных условиях имеет ряд существенных преимуществ по сравнению с централизованным — прежде всего это поточно-пропускная структура и соответственно большая производительность которые и определили его распространение на современном этапе развития аэровокзалостроения. В то же время в примерах децентрализованного решения аэровокзалов имеются и недостатки, отсутствующие в аэровокзалах централизованного типа, в том числе увеличение числа каналов спецдосмотра, недостаточная глубина зданий, непригодность отдельных багажных помещений для контейнерной отправки багажа.

Качество проектного решения аэровокзала зависит не столько от принципиального типа, сколько от конкретного, в том числе комбинированного решения, найденного автором проекта.

## Выводы по разделу 2.

Существует большое количество различных классификаций аэровокзальных комплексов в зависимости от:

- пропускной способности;
- годового объема пассажирских перевозок
- типа обслуживаемых авиалиний
- вида деятельности (FAA)
- габаритами элементов аэродрома (ICAO)
- способам доставки пассажиров в аэропорт
- количества зданий аэровокзалов
- вида связи между перроном и самолетом
- системы обслуживания пассажиров
- компактности здания аэровокзала и т.д.

Основополагающие факторы, влияющие на генплан аэропорта:

- конфигурация ВПП;
- форма здания аэровокзала;
- расположение здания аэровокзала относительно ВПП.

При разработке генерального плана должны соблюдаться общие принципы планировки транспортных предприятий, требования по обеспечению безопасности полетов, учитываться специфика производственной деятельности, климатические условия района расположения и другие факторы.

Планировочные решения зданий аэровокзалов отличаются минимальными площадями наружных ограждающих конструкций, высоким коэффициентом пространственно-тепловой эффективности. Планировка тяготеет к увеличению фронта посадки-высадки со стороны перрона и города. Вид и качество проектного решения аэровокзала зависит от выбранной системы обслуживания пассажиров.

## РАЗДЕЛ III. НАПРАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРНО-ТИПОЛОГИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ АЭРОВОКЗАЛОВ.

### 3.1. Особенности объемно-пространственной структуры аэровокзалов.

Планировочные решения аэровокзального комплекса основываются на четырех концепциях: галерейная, сателлитная, концепция перронных автобусов с подъемным салоном и линейная.

Галерейная концепция (ГЛР) (рис.3.1.1.). Наиболее распространенная концепция, позволяющая значительно увеличить длину фронта аэровокзала за счет двустороннего примыкания перрона к посадочной галерее. При 6—12 местах стоянки самолетов рекомендуется одна галерея, при 18—20 — две галереи, при 30 — несколько галерей. Основными недостатками являются лимитированные габариты здания из-за ограничения длины пути пассажира при отсутствии систем внутривокзального транспорта, сложности расширения аэровокзалов и использования крупногабаритных самолетов по мере их поступления в эксплуатацию на перроне между галереями.

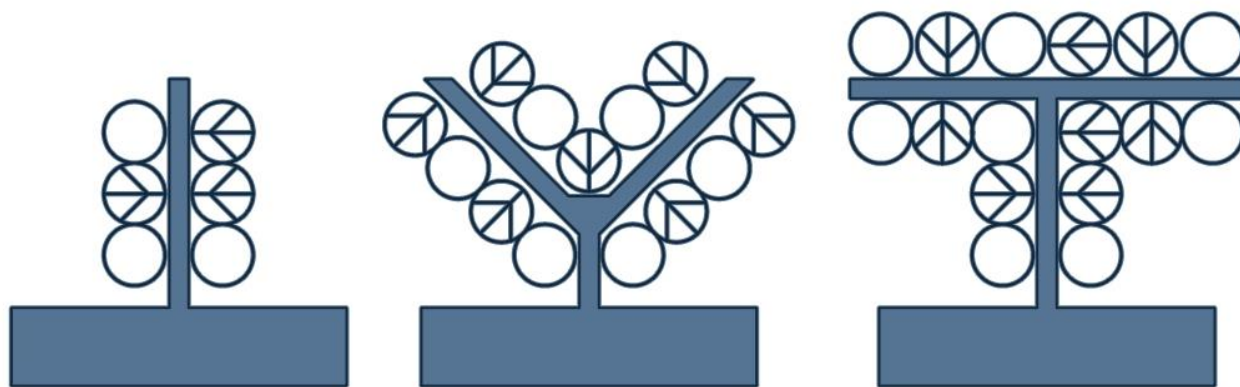


Рис.3.1.1. Галерейная концепция планировочного решения пространственной структуры аэровокзала.

Концепция сателлитов (СТЛ) (рис.3.1.2). Появление этой концепции обусловлено стремлением обеспечить наилучшие условия для маневрирования на перроне и увеличение его размеров за счет островного, как правило, размещения посадочных сооружений. Длина пути от фронта подъезда практически одинакова для всех пассажиров. При использовании систем внутривокзального транспорта пути, минимальные, при ходьбе пешком — максимальные. В концепции

сателлитов применение движущихся тротуаров и др. является наиболее эффективным, так в отличие от галерейной схемы их можно не разбивать на отдельные участки. Площадь перронных покрытий обычно больше, чем в других концепциях.

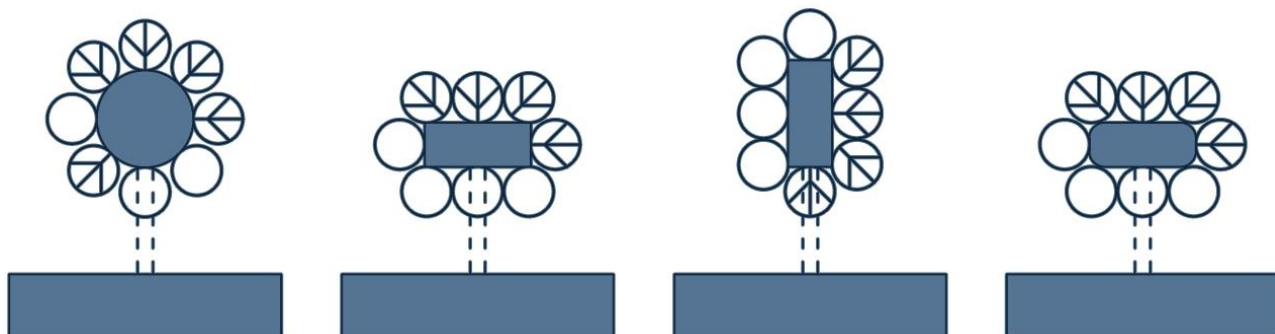


Рис.3.1.2. Сателлитная концепция планировочного решения пространственной структуры аэровокзала.

Концепция перронных автобусов-салонов (ПАВТ) (рис.3.1.3.). Вначале в упрощенном виде использовалась в Европе, но в усовершенствованном "чистом" виде появилась в США. Отличается от галерейной и сателлитной концепций тем, что залы-накопители заменены автобусами-салонами. Однако определенная дополнительная площадь, компенсирующая отсутствие посадочных сооружений все же требуется в главном здании аэровокзала.

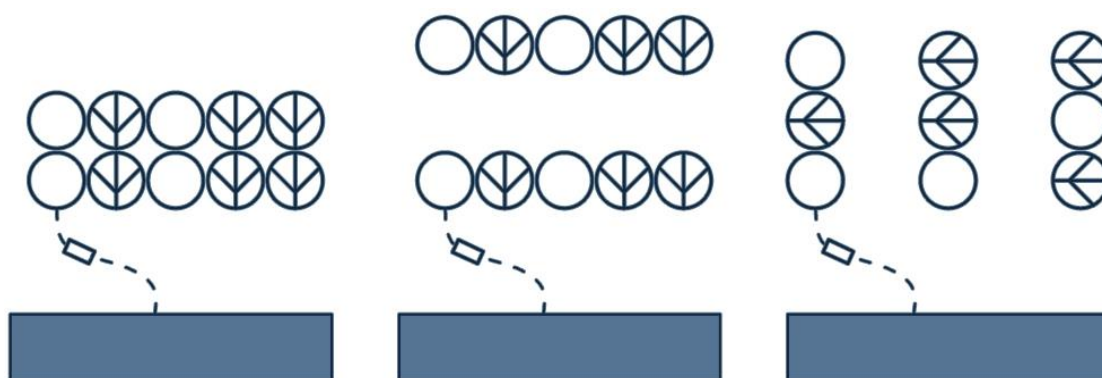


Рис.3.1.3. Концепция перронных автобусов-салонов планировочного решения пространственной структуры аэровокзала.

В концепции обеспечивается свобода маневрирования самолетов на перроне, сокращаются пути их руления, что очень важно в условиях экономии авиатоплива. Увеличение объема перевозок можно обеспечить не за счет капитального строительства, а за счет повышения интенсивности движения

автобусов-салонов. Существенным недостатком является отсутствие непосредственной связи с самолетами и вследствие этого увеличение времени обслуживания пассажиров.

Линейная (фронтальная) концепция (ПНЯ) (рис.3.1.4.). Самолеты примыкают вплотную к фронту основного здания. Применяется как в малых, так и больших аэропортах. В линейной концепции обеспечивается наилучшая связь здания аэровокзала с подъездными путями и перроном, все препятствия этой связи сведены к минимуму. Однако в некоторых случаях из-за дублирования функций и соответственно оборудования и помещений возможно увеличение стоимости. Для преодоления этих трудностей иногда используют распределительные "рудиментарные" пирсы или другие подобные сооружения.

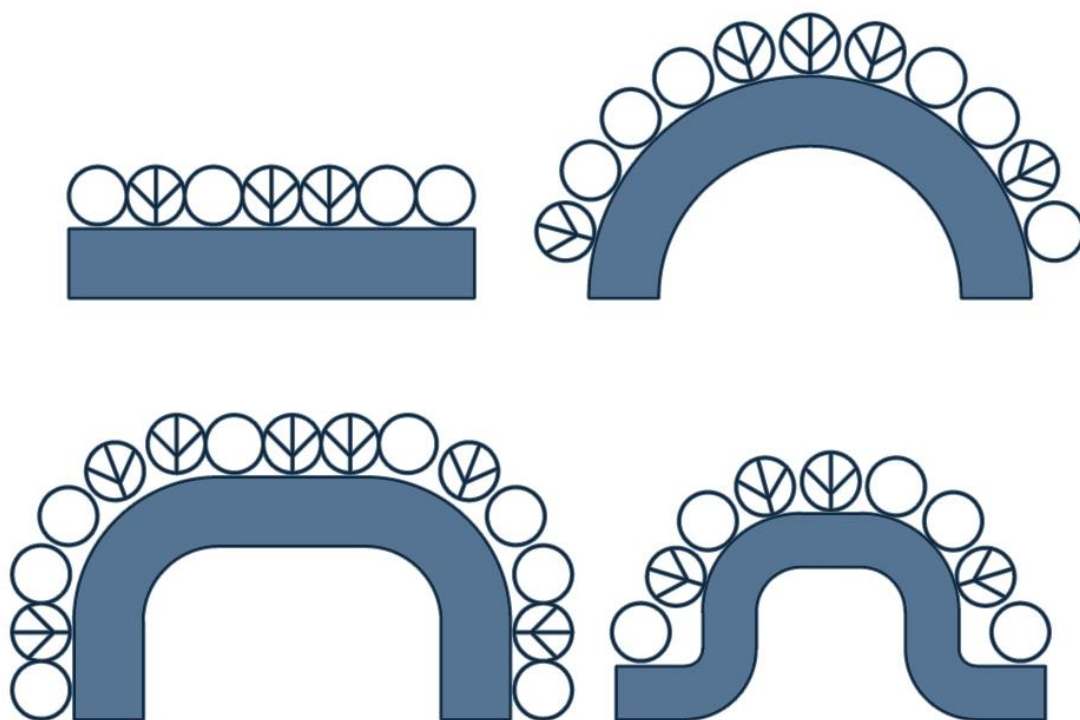


Рис.3.1.4. Линейная концепция планировочного решения пространственной структуры аэровокзала.

Выбор оптимальной концепции можно произвести с учетом следующих основных критериев: характеристика фронта подъезда, условия маневрирования самолетов, возможность расширения, стоимость строительства, длина пути пассажира от двери общественного транспорта до двери самолета, тип обработки багажа [30].

Характеристика фронта подъезда. Во всех концепциях, кроме линейной, фронт подъезда городского транспорта не связан непосредственно с перроном и соответственно самолетами. В галерейной и сателлитной могут возникать перегрузки у мест соединения главного здания с галереей или подземным тоннелем. В концепции "перронных" автобусов-салонов связь фронта подъезда с самолетами косвенная, но равнозначная. Загрузка фронта подъезда равномерная.

Условия маневрирования самолетов. Наилучшие условия для равномерного распределения потоков самолетов и исключение заторов обеспечивает линейная концепция. Наихудшими качествами обладает галерейная концепция. При числе самолетов между галереями более шести необходимы две рулежные дорожки. При вводе в эксплуатацию крупногабаритных самолетов условия маневрирования резко ухудшаются. В концепциях сателлитов и перронных автобусов-салонов условия маневрирования более приемлемы.

Возможность расширения. Наилучшим образом приспособлены для расширения концепция перронных автобусов-салонов и линейная концепция при продолжении процессов эксплуатации. Однако при заранее продуманном проекте возможно расширение, в том числе за счет модульных структурных единиц галерейной и сателлитной концепции.

Стоимость, строительства. Наиболее компактной и экономичной является галерейная концепция. Достаточно экономичной с точки зрения капитальных затрат является концепция перронных автобусов-салонов. В сателлитной концепции подземные тоннели и большие площади перронных покрытий значительно удорожают строительство. Линейная концепция не требует особо больших капитальных затрат, так как при ней нет необходимости в галереях, сателлитах и других сооружениях. Однако недостаточная степень компактности и дублирование функций, помещений препятствуют сокращению стоимости строительства.

Введение упрощенного порядка регистрации в централизованных аэровокзалах затрудняется из-за того, что зона регистрации расположена

отдельно от зоны накопления. Таким образом, можно считать, что децентрализованный тип аэровокзалов при некоторых условиях может иметь определенное преимущество: при одинаковых экономических затратах время обслуживания пассажиров сокращается.

В аэровокзалах децентрализованного типа процессы регистрации, специального досмотра и накопления во время ожидания посадки в самолеты могут быть совмещены в одном модуле в отличие от аэровокзалов централизованного типа, что также позволяет сократить общее время оформления рейса и тем самым повысить пропускную способность. Определенные преимущества децентрализованного типа аэровокзалов в смысле возможностей сокращения времени обслуживания очевидны.

Длина пути пассажиров от остановки городского транспорта до двери самолета. Преимущества аэровокзалов децентрализованного типа при использовании индивидуальных средств автотранспорта (личных и арендованных автомобилей, такси и др.) очевидны. Путь пассажиров с багажом в аэровокзале децентрализованного типа будет больше, чем в аэровокзале централизованного типа. Проблему могут решить более частые остановки для вылетающих и прилетевших пассажиров.

В аэровокзалах централизованного типа проблема сокращения пешеходных дистанций решается путем внедрения специальных систем местного транспорта; движущихся тротуаров, рельсового вагонного транспорта и др., помогающих эффективно решать функциональные вопросы транспортировки пассажиров. Архитектурно-планировочная структура и компактность формы здания. Аэровокзалы централизованного и децентрализованного типов могут иметь практически одинаковую архитектурно-планировочную структуру. Различие вносит лишь размещение стоек регистрации и оформление багажа. Пассажирские помещения следует группировать так, чтобы это позволяло свободно перераспределять их между отдельными группами пассажиров. Аэровокзалы как централизованного, так и децентрализованного типа могут иметь линейное или компактное решение плана. Поэтому можно считать, что



явных преимуществ ни у одного из рассматриваемых типов аэровокзалов в смысле компактности решения основных помещений нет.

Контейнерная обработка багажа в современных условиях требует больших площадей багажных помещений для маневрирования, транспорта, иногда целых составов из тележек для контейнеров. Единые и компактные багажные помещения аэровокзалов централизованного типа более приспособлены для этих целей. Однако в отдельных багажных помещениях аэровокзалов децентрализованного типа лучше решаются вопросы бригадной или персональной материальной ответственности работников службы перевозок за сохранность багажа.

Для ускорения внутривокзальной сортировки багажа в аэровокзалах могут применяться автоматизированные рельсовые системы, доставляющие спецподдоны с багажом от стойки регистрации до места его разгрузки в пределах здания' за 1—1,5 мин, в то время как система транспортеров, применяемая в настоящее время, делает это за 6—9 мин [49].

По виду транспортной связи между самолетом и аэровокзалом последние можно разделить на три группы (рис.3.1.5):

1. Аэровокзалы, связанные по планировочной структуре с расстановкой самолетов на перроне. При такой схеме расстояние от здания аэровокзала до самолета не превышает 50 м, пассажиры проходят его расстояние пешком по перрону или во втором уровне по телескопическим трапам (ближний перрон).

2. Аэровокзалы, не связанные по планировочной структуре с расстановкой самолетов на перроне, — концепция автобусов-салонов. При такой схеме стоянки самолетов удалены от аэровокзала, и пассажиры доставляются к самолетам перронными автобусами. Такой способ связи создает возможности для компактной, независимой от решения перрона схемы планировки аэровокзала (дальний или открытый перрон).

3. Аэровокзалы, в которых фронт здания используется для непосредственной связи с самолетами на ближнем перроне, а доставка

пассажиров к дальним стоянкам самолетов осуществляется перронными автобусами (комбинированный тип).

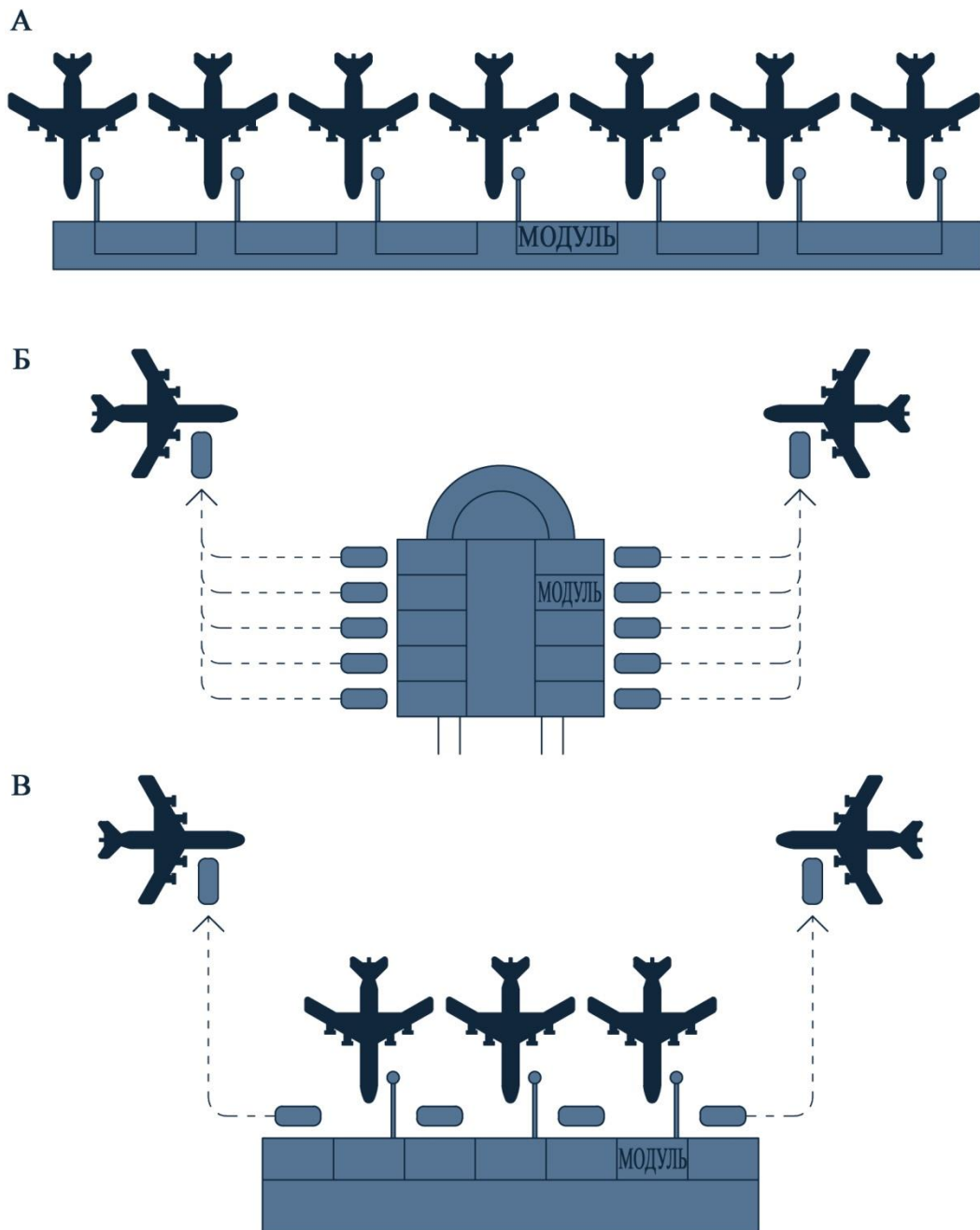


Рис. 3.1.5. Принципы организации связи между аэровокзалом и самолетом. А — непосредственная связь; Б — связь при помощи перронных автобусов; В — смешанный способ связи.

В постсоветских аэропортах 1-я группа аэровокзалов не нашла применения, так как она является недостаточно экономичной. Значительное число стоянок самолетов на перроне и, следовательно, часть площадей аэровокзала используется недостаточно. Кроме того, требуется значительное увеличение

длины фронта аэровокзала, что вызывает резкое увеличение строительной кубатуры и соответственно удорожает стоимость строительства. Доставка перронными автобусами в сочетании с непосредственной связью аэровокзала с самолетом обеспечивает значительную экономию средств, до 30—40% от общей суммы затрат на строительство аэровокзального комплекса, что подтверждается анализом проектирования и строительства аэровокзальных комплексов.

Схема аэровокзалов 2-й группы (с дальним перроном) обеспечивает значительное снижение капиталовложений. Именно поэтому как в нашей стране, так и за рубежом широкое применение получил способ доставки пассажиров к самолетам перронными автобусами.

Зданий аэровокзала 2-й группы можно построить независимо от габаритов самолетов, полностью подчинив планировочное решение функционально-технологическим требованиям. При использовании перронных автобусов с подъемным салоном для обслуживания самолета типа ИЛ-86 требуется фронт аэровокзала длиной не более 16 м, в то время как при размещении самолета непосредственно у здания аэровокзала длина фронта должна быть не менее 60 м.

На принцип организации связи между аэровокзалом и самолетом влияет целый ряд факторов, которые можно разделить на следующие основные группы: экономические, затраты времени и удобства для пассажиров и персонала [49].

Концепции зданий пассажирских аэровокзалов могут быть рассмотрены, исходя из уровней, на которых происходит прибытие, обслуживание и отбытие пассажиров. Четырьмя типичными конфигурациями (рис.3.1.6.) являются следующие:

1) Подъездные пути на одном уровне и здание аэровокзала на одном уровне (рис.3.1.6, а). Обслуживание прибывающих и отбывающих пассажиров в аэровокзале происходит на одном уровне, но горизонтально разделено. Посадка пассажиров на воздушные суда осуществляется с помощью лестничных трапов.

2) Подъездные пути на одном уровне и здание аэровокзала на двух уровнях (рис.3.1.6, б). Обслуживание прибывающих и отбывающих пассажиров в аэровокзале, как правило, происходит на нижнем уровне (уровне подъездных

путей), а залы ожидания для отбывающих пассажиров на верхнем уровне, позволяющем использовать телескопические трапы или транспортные средства, способные менять свой уровень.

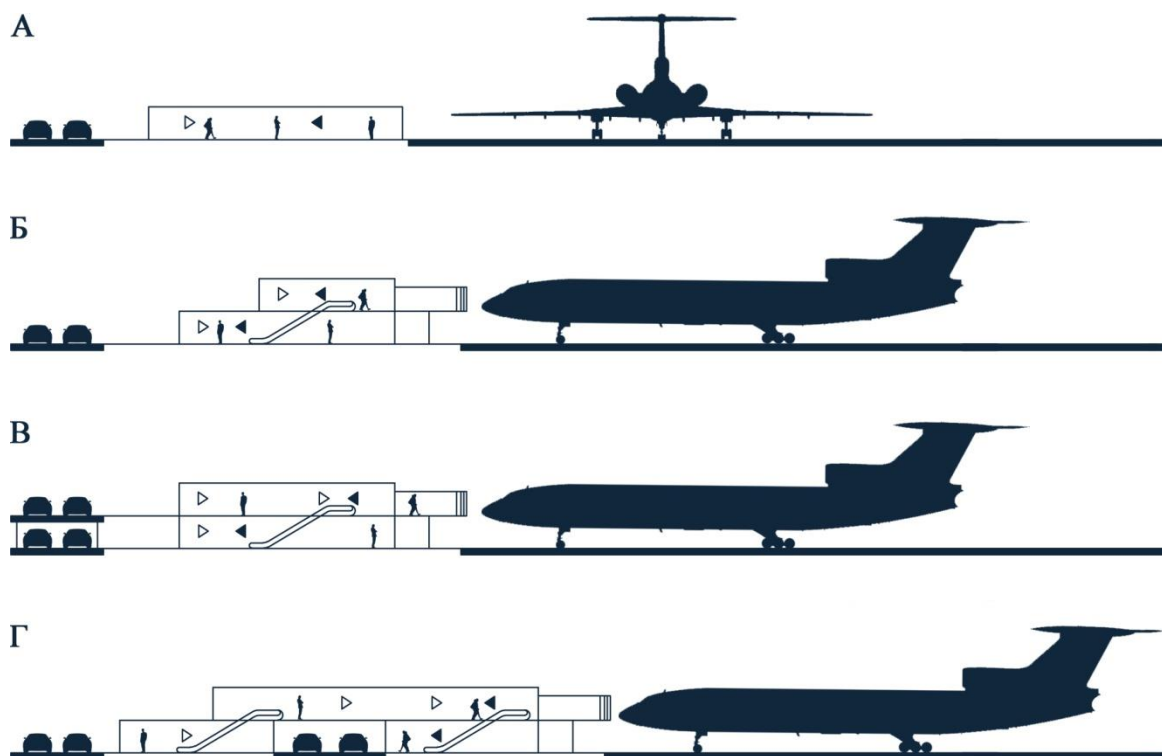


Рис. 3.1.6. Конфигурации аэровокзалов с различным расположением уровней прибытия, обслуживания и отбытия пассажиров.

3) Подъездные пути на двух уровнях и здание аэровокзала на двух уровнях (рис.3.1.6, в). Подъездные пути и зона посадки/высадки пассажиров наземного транспорта находятся в разных уровнях, что позволяет осуществлять в аэровокзале вертикальное разделение обслуживания прибывающих и отбывающих пассажиров (как правило, верхний уровень предназначен для отбывающих, а нижний - для прибывающих пассажиров).

4) Подъездные пути на одном уровне и здание аэровокзала на двух уровнях (рис.3.1.6, г). Вариант предыдущего пункта, при котором подъездные пути и зона посадки/высадки пассажиров наземного транспорта разделены для прибывающих и отбывающих пассажиров горизонтально (поперечно), а не вертикально.

Приемы расположения основных помещений аэровокзалов по уровням целесообразно рассматривать отдельно для города и перрона, так как из отдельных элементов можно составлять различные конфигурации.

Прием и расположение помещений по уровням со стороны города для всех аэровокзалов одинаковы. Развитие идет по нарастающей от одного, к двум, к трем уровням. Исключение составляет линейное решение.

Со стороны перрона применяются приемы расположения зон вылета и прилета на одном уровне в малых аэровокзалах и на двух уровнях в больших аэропортах, с применением телескопических трапов.

Решение в трех уровнях чаще всего применяется в международных аэровокзальных комплексах, где требуется строгая изоляция потоков вылета и прилета.

Возможно решение с размещением привокзальной площади, фронта посадки и высадки пассажиров из автотранспорта в первом уровне, а залов ожидания вылетающих пассажиров – во втором уровне (посадка пассажиров с помощью телескопических трапов). Связь между первым и вторым уровнем с помощью лестниц и эскалаторов.

Дробление основных залов для пассажиров на две зоны в первом и во втором уровнях требует дополнительных площадей. Поэтому предпочтительнее размещать основные операционные помещения вылетающих пассажиров в одном уровне, например во втором. Иногда необходимо выбор решения, допускающий посадку пассажиров в самолет как с первого, так и со второго уровня. Это позволяет избежать лишних подъемов и спусков.

Решение в уровнях является вынужденным и может быть рекомендовано лишь для малых и средних аэропортов. Решение аэровокзалов в трех, четырех и более уровнях существуют преимущественно в проектах.

Многоуровневым называют аэровокзальный комплекс, когда привокзальная площадь, помещения транспортного обслуживания пассажиров и условный уровень перрона (пол самолета) размещаются в разных уровнях.

Необходимость решения аэровокзалов в нескольких уровнях вызывается ограниченной площадью участка застройки, стремлением сократить длину пути пассажира от остановки городского транспорта до воздушного судна и увеличить число стоянок воздушного судна у аэровокзала [36].

### **3.2. Особенности реконструкции современных аэровокзалов.**

К настоящему времени мощьность, планировка и архитектура большинства зданий морально устарели, но состояние конструкций позволяет их эксплуатировать еще многие десятилетия. Реконструкция и расширение относительно капитальных зданий позволяет продлить долголетие полезного использования ценных строительных фондов по их прямому или новому назначению.

Поскольку мероприятия по реконструкции и расширению становятся массовыми, для их реализации требуется обоснованные рекомендации по степени применимости в различных условиях эксплуатации и застройки аэропортов [45].

По мере увеличения пропускной способности аэровокзалов в зависимости от физической и моральной долговечности действующих зданий применяются в основном три способа их использования:

- снос ветхих и небольших по объему зданий, препятствующих развитию комплекса на данной территории;
- приспособление устаревших для данной технологии зданий по другому назначению;
- расширение зданий с реконструкцией части или всех помещений – наиболее часто используемый прием.

По объемно-планировочному решению различаются, в основном три наиболее распространенных приема:

- строительство отдельно стоящего здания с определенной функцией того же назначения (рис.3.2.1.);
- пристройка к существующему аэровокзалу нового здания через переходы, галереи (рис.3.2.2.);
- пристройка к существующему аэровокзалу нового объема непосредственно без соединительных протяженных элементов (рис.3.2.3.).



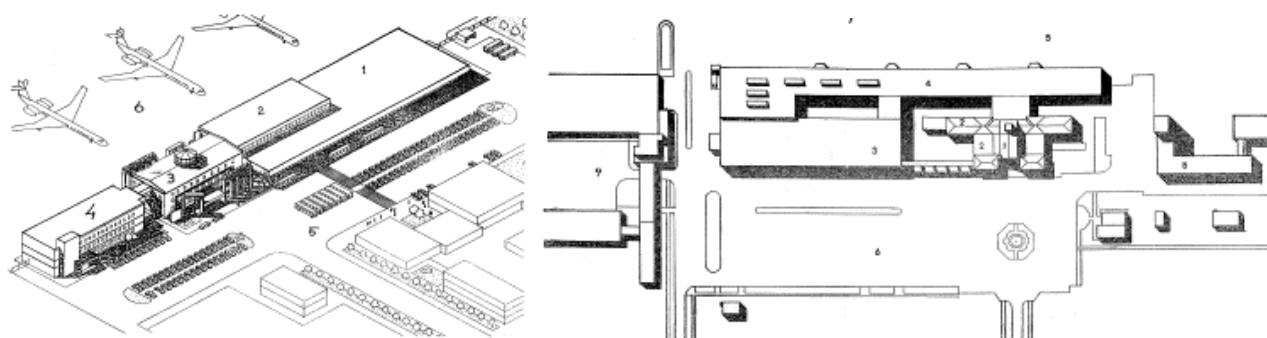


Рис. 3.2.1 (слева). Конкурсный проект расширение аэровокзала аэропорта Архангельск: 1. Пассажирское здание на 500 пасс/ч-1970 г; 2. Расширение комплекса; 3. Аэровокзал на 300 пасс/ч 1960 г; 4. Командно-диспетчерский пункт; Привокзальная площадь; 6. Перрон.

Рис. 3.2.2 (справа). Аэровокзал аэропорта Внуково, генплан. 1 - здание первоначального аэровокзала 1941 г; 2 - пристройка крыльев, застройка двориков, устройство подвалов 1958 г; 3 - пассажирское здание 1963 г; 4 - пристройка пассажирского здания 1980 г; 5 - перспективные посадочные здания; 6 - привокзальная площадь; 7 – перрон; 8 – КДП; 9 - почтово-грузовой комплекс.

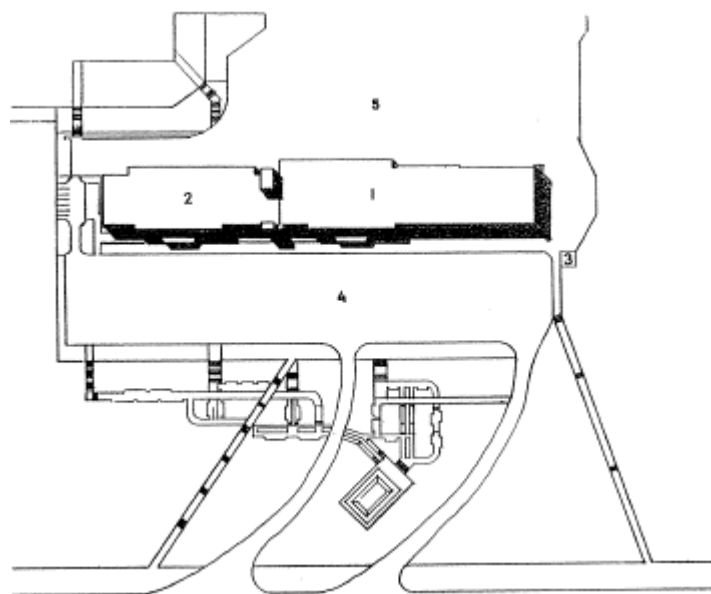


Рис. 3.2.3. Аэровокзал аэропорта Магадан, генплан. 1 - аэровокзал 1980 г; 2 - пристройка к аэровокзалу (осуществляется); 3 – автопавильон; 4 - привокзальная площадь; 5 – перрон.

Главные преимущества комплекса, составленного из непрерывно пристроенных и компактных объемов заключается в том, что увеличивается площадь помещений при минимальном удлинении путей пассажиров,

сохраняется визуальная понятность основной технологической магистрали внутри непрерывно продолжающегося интерьера аэровокзала, минимальна площадь застройки и поверхность ограждающих конструкций. Такой комплекс выглядит более целостно, создаются условия не только для развития основного технологического ядра аэровокзала, но также предпосылки к преобразению архитектурного решения здания в соответствии с новыми требованиями к его выразительности, новыми средствами ее достижения.

Пространственно-непрерывный метод пристройки осуществляется во всех трех измерениях: в длину, ширину и высоту комплекса. В зарубежной практике встречается много примеров развития комплекса по вертикали. Активно осваивается подземное пространство в зоне привокзальной площади, примыкающей к аэровокзалам, строятся подземные переходы, станции метрополитена и пригородной дороги. Общим для перечисленных проектов и построек является метод органичного включения существующего здания в новый комплекс.

Относительно разнообразия приемов планировки и архитектуры расширяемых аэровокзалов прослеживается довольно четкая закономерность:

- в тех случаях, когда первоначальное здание морально устарело или составляет малую часть от общего комплекса, как правило, применяются приемы частичного или полного поглощения старого здания новым (аэропорты Ростов-на-Дону, Петропавловск-Камчатский, Киев-Жуляны, Ивано-Франковск, Ереван-Звартноц, Куйбышев-Курумоч, Вильнюс, Домодедово);
- в тех случаях, когда расширяется здание, построенное недавно, и объем пристройки сопоставим с объемом первоначального аэровокзала в архитектуре нового повторяются его членения и формы (аэропорты Магадан, Сургут);

- в тех случаях, когда к современным аэровокзалам пристраиваются небольшие одноэтажные здания, архитектура существующего здания преобладает в облике нового комплекса (аэропорты Кишинев, Рига).

Все чаще начинает применяться или планируются приемы использования внутренних резервов планировки, состоящие в застройке навесов, галерей, внутренних дворов аэровокзалов (аэропорты Ташкент, Домодедово, Кишинев). Эти приемы позволяют быстро без трудоемкого капитального строительства увеличить до 10-30 % площади помещений, не меняя архитектуру зданий.

В настоящее время серьезно отстает строительное обеспечение поэтапно возводимых зданий, которое станет реальностью, когда мы научимся пристраивать быстро, не нарушая устойчивости и не мешая эксплуатации существующих аэровокзалов [29]. Поэтому поиски оптимальных решений современных аэровокзалов направлены, в частности, на ликвидацию осложнений, связанных с пристройкой очередных объемов. Основу новых проектов и построек составляют два метода:

- метод проектирования непрерывного здания на значительную перспективу с выделением в рамках общего комплекса отдельных очередей строительства, при этом предусматривается пристройка к каждой части комплекса (к центральному зданию дальних линий, к зданию коротких линий, к посадочным сооружениям, гаражам в аэропортах Сиэтл-Такома, Калгари (рис.3.2.4.)).
- метод формирования первоначального здания из ряда повторяемых объемов, добавлением которых предусмотрено расширять аэровокзал.

Применяются повторяемые объемы двух типов:

- крупные, функционально зависимые объемы, в которых обслуживаются пассажиры определенного направления (аэропорты Грозный, Хабаровск, Ленинакан, Тулуза, Ганновер, Сан-Луис (рис.3.2.5.)).

- мелкие, независимые от функции объемно-конструктивные элементы (аэропорты Даллас-Форт-Уорт, Лион-Саталос, Дюбай, Джидда, Абиджан, конкурсный проект для аэропорта Таллинн, Белфаст, Нкамба (рис.3.2.6)).

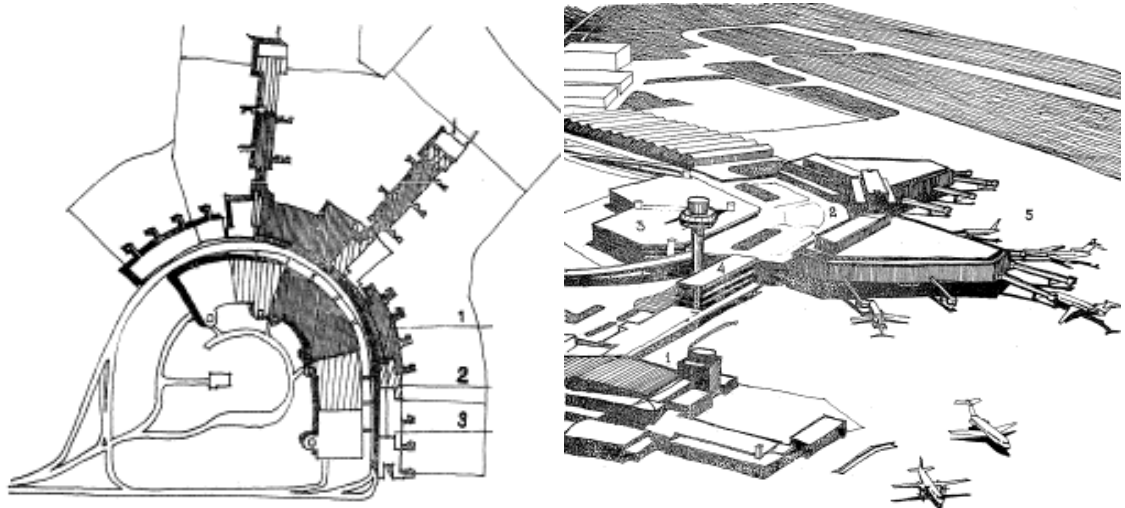


Рис. 3.2.4. (слева). Поэтапное расширение аэровокзалов аэропортов Калгари - Канада, Сиэтл. 1, 2, 3 - этапы строительства зданий

Рис. 3.2.5. (справа). Аэровокзальный комплекс аэропорта Ганновер. 1 - Первоначальный аэровокзал - 1950 годы; 2 - Аэровокзал - 1975 г.; 3 – Гараж; 4 – КДП; 5 - Перрон

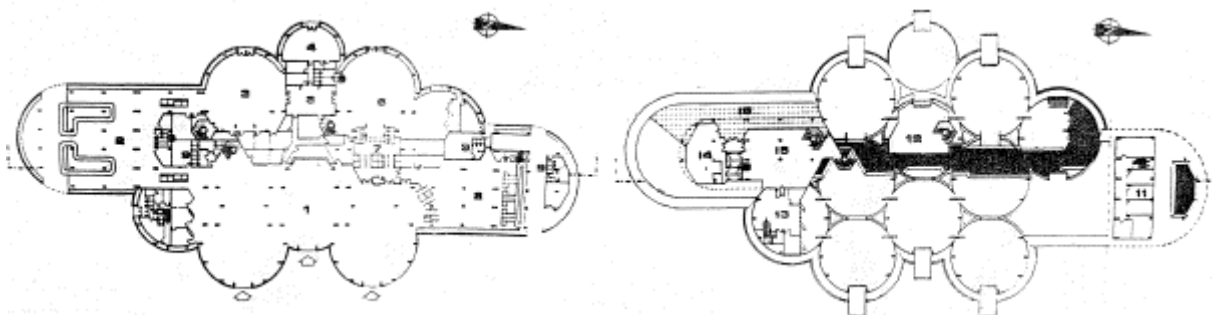


Рис. 3.2.6. Аэровокзал модульной планировки в аэропорту Буимбура. Слева – первоначальный план, справа – после реконструкции.

В новых проектах аэровокзалов предусматривается также возможность увеличения площади труднорасширяемых помещений за счет вытеснения помещений аналогичной технологии и планировки блокируемых аэровокзалов. Такой прием заложен в блокировочном аэровокзале аэропорта Грозный; при переносе в другие здания рабочей столовой, гостиницы, профилактория будут

увеличены площади кафе для пассажиров, администрации аэровокзала и КДП путем минимальной перепланировки помещений. В аэровокзале аэропорта Пулково планируется расширить помещение внутрисоюзного сектора за счет помещений международного сектора, переносимого в другое здание.

Большое значение для целостности и экономичности этапно возводимого аэровокзала имеет геометрия плана и принцип его развития. Наиболее экономичны концентрические формы, расширение которых предусмотрено по принципу "подобие формы" от центра к периферии, когда новые добавления увеличивают площади, но не меняют форму плана (вариант конкурсного проекта для аэропорта Таллинн). При таком методе "роста" минимально увеличиваются пути, проложенные по радиусам и площадь застройки, однако расширение ограничено тем резервом территории, который заложен между зданием и стоянкам самолетов.

Хорошие возможности для развития аэровокзалов на свободных территориях застройки представляют здания диагонально синусоидной формы плана [15]. Они лишены монотонности линейных форм, осваивают значительную глубину застройки не нарушая естественной освещенности помещения. Вариации шага и амплитуды синусоиды позволяют вносить необходимое разнообразие в решение комплекса, не нарушая целостности общего решения (проектное предложение для аэровокзала аэропорта Сочи, конкурсный проект блокированного здания для аэропорта Тобольск).

Современный этап строительства и реконструкции аэровокзалов отличает более бережное отношение к ценному строительному фонду, стремление органично включить действующие здания в общий поэтапно создаваемый комплекс и максимально использовать существующие площади. Такой подход к проблеме увеличения пропускной способности аэровокзалов не только более экономичен, он позволяет решать очередные строительные задачи грамотно с позиций формирования архитектурного целостного ансамбля в рамках общей теории развития объектов в природе и архитектуре.

Сочетание уважительного отношения к архитектурной традиции, умелого и тактичного преобразования облика исторически сложившихся аэровокзалов с приспособлением их помещений к решению современных технологических задач - главные особенности и достижения архитектурной практики последних лет [45].

### 3.3. Виды и перспективы развития архитектурно-художественной выразительности аэровокзалов.

В примерах новых аэропортов третьего поколения начиная с 70-х годов прослеживается стремление найти более цельные, органичные решения генплана, построенные на основе единого композиционного замысла.

Накопленный опыт поэтапного роста, расширения аэровокзальных комплексов позволил изменить подход к их проектированию. Архитектура большинства зданий аэропорта стала решаться в одном стилевом характере. Последующие очереди строительства были обусловлены композиционными решениями генплана. Наметилась тенденция решать застройку в виде ансамблей.

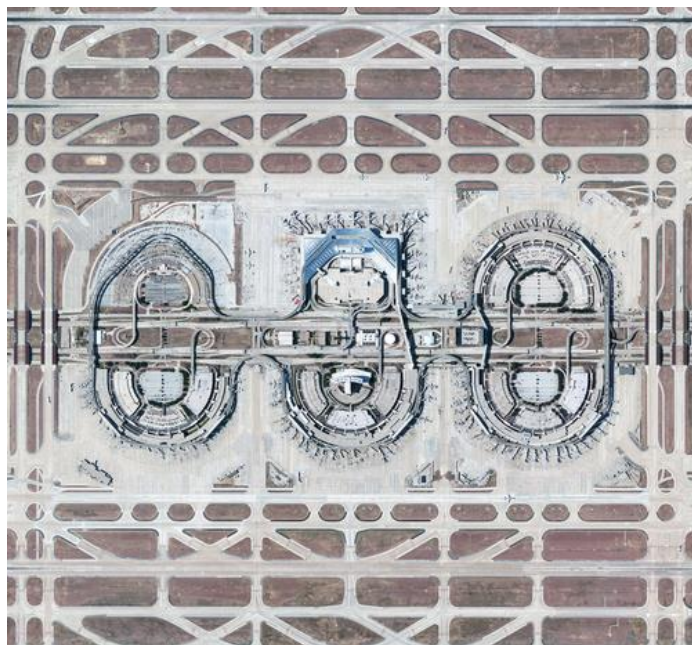


Рис.3.3.1. Аэропорт Даллас-Форт Уэрт.

Одной из первых наметок в этом направлении была структура аэропорта Париж де Голль, которая впоследствии, однако, была скорректирована и утратила свое композиционное единство. Другим более характерным примером является архитектурное решение аэропорта Даллас-Форт Уэрт (рис.3.3.1.), в котором нанизанные на мощную композиционную ось, усиленную башней командно-диспетчерского пункта, единообразные здания дугообразных аэровокзалов представляют собой ясную, цельную систему. Все здания и



сооружения выполнены из сборных железобетонных конструкций, формы их не противоречат друг другу, а связаны одним архитектурным решением.



Рис.3.3.2. Международный аэропорт Галеван, Рио-де-Жанейро.

Продольная композиционная ось явилась настолько сильным и притягательным приемом, что его стали использовать в проектах и постройках многих аэропортов мира: Рио-де-Жанейро (рис.3.3.2), Тегеран, Атланта-Хартсфилд, Гамбург-Кальтеикирхен, нового московского международного аэропорта, Казани и многих других. Именно продольная ось явилась тем мощным объединяющим началом, с помощью которого стало возможным сделать комплекс застройки цельным и единым, составленным даже из зданий, различающихся по форме и времени застройки.



Рис.3.3.3. Международный аэропорт Нарита, Токио.

Осевые, симметричные решения с жестким геометрическим рисунком являются, однако, не единственным композиционным приемом. Другим, диаметрально противоположным является свободное решение с нерегулярной, как правило, асимметричной структурой, применяемое как в больших аэропортах (Токио Нарита, рис. 3.3.3), так и в малых (Мальмо-Стуруп).

Комплекс застройки аэропорта и при таком решении имеет явный композиционный центр. Такие решения не получаются сами собой, они требуют тщательной работы архитектора, мастерства.

Имеются также центрический и панорамный или, как его иногда называют, береговой приемы. Основу центрической композиции составляет главное здание или группа зданий (рис. 3.3.4), вокруг которых по радиусам и периметру komponуются второстепенные объемы. Панорамный прием является наиболее распространенным и применяется при одной полосе в средних и малых аэропортах.



Рис.3.3.4. Международный аэропорт Тампа, Флорида

Приведенные выше приемы пространственных композиций комплексов зданий аэропортов направлены на создание не механической суммы зданий, а ансамблевого единства. В последних наиболее прогрессивных проектах применяется так называемый “модульный дизайн“ (модульный проект с высоко выраженными отдельными блоками - модулями). Заимствованный из

технических отраслей, таких, например, как электроника, “модульный дизайн“ позволяет, кроме технологических, решить и чисто архитектурные проблемы, найти современный образ сложного технологического организма, каким является аэропорт. Модульность распространяется как на мелкие, так и на крупные элементы и предполагает блочность крупных разнородных технологических узлов. Командно-диспетчерский пункт, например, вместе с контрольной башней выносят в отдельно стоящий комплекс. Это помогает “разгрузить” центральное здание аэровокзала, наметить масштаб градостроительного ансамбля.

Важным средством создания целостного и художественно выразительного облика застройки аэропорта является формирование его силуэта. Учитывая, что в подавляющем большинстве комплекс располагается на плоской равнинной местности, особая роль в композиции отводится вертикальным контрольным башням командно-диспетчерского пункта, неотъемлемым элементам архитектурного образа аэропорта.

Для зданий аэровокзалов характерны такие приемы как:

- центричный, кольцеобразный, сателлитный (Ереван-Звартноц, конкурсный проект Баку-Бина, Париж-Шарль-де-Голль, Тампа Флорида);
- симметричный (подковообразный с выступающими перронными частями в виде треугольников, сателлитов, галерей и других элементов), кольцевой, линейный (Москва-5, Шереметьево-2, Мюнхен-2, Бразилия и др);
- асимметричный линейный, компактный (Фрунзе-Манас, Казань-2, Таллин, Тулуза);
- дисимметричный, кольцевой (Берлин-Тегель).

Современная эстетическая направленность в архитектуре аэровокзальных комплексов характеризуется чертами "технологизма", при котором эстетически осмысленные инженерные средства, конструкции, фермы, пространственные

элементы, открытые для взгляда системы венткоробов, часто окрашиваемых в чистые, яркие цвета (красный, синий, желтый и т.д.), тщательно проработанное с дизайнерской точки зрения оборудование (стойки, весы, информационные табло, телескопические трапы) включаются в систему эстетических ценностей, влияют на эстетический уровень всего аэровокзального комплекса в целом, так как он определяется не только архитектурой самого здания аэровокзала, но и всем тем, что окружает человека в аэропорту: подъездные пути, информационные указатели, осветительная арматура и даже средства транспорта и маркировка перрона. Все это входит как составная часть в сложный организм - аэровокзальный комплекс аэропорта.

Для современной архитектуры характерно активное, смелое использование цвета для повышения выразительности застройки и выявления функционального назначения зданий. Все приведенные выше приемы и средства архитектурно-композиционных решения комплексов зданий аэропортов направлены на создание не механической суммы зданий, а неповторимой совокупности целого ансамбля, что всегда характеризует лучшие образцы архитектуры.

Художественное оформление внутреннего пространства аэровокзала целесообразно решать в соответствии с функциональным назначением его помещений. Так, если помещения общего назначения рассчитаны на длительное пребывание пассажиров и могут быть насыщены средствами монументального и декоративно-прикладного искусства, рекламы, то помещения для регистрации, спецдосмотра и других операций должны быть полностью свободны от каких-либо элементов, отвлекающих внимание пассажиров от восприятия системы визуальной информации

Наличие реклам, афиш с разными шрифтами, декоративных стен как абстрактного, так и конкретного тематического изобразительного характера, в одном помещении с информационным табло создает у пассажира ощущение беспокойства и снижает общую культуру решения интерьера.



Внедрение новых форм графической информации связывается все в большей мере с достижениями в архитектуре аэровокзалов, как, впрочем, и других транспортных сооружений. Не случайно международная премия "Золотой циркуль" присуждена аэровокзалу Схипхол (рис.3.3.5.) не за технологическое и объемно-планировочное решения, а за тщательно разработанную систему визуальной информации.



Рис. 3.3.5. Интерьер международного аэропорта Схипхол, Амстердам.

Высокий художественный уровень отличает так же интерьеры аэровокзалов в аэропортах Москвэ-Шереметьево и Рига (рис. 3.3.6.), Таллин. В аэровокзале Рига впервые в нашей странах СНГ была внедрена система разработанных художниками-дизайнерами унифицированных информационных табло, соответствующая лучшим международным стандартам. В интерьерах аэровокзалов все большую роль играет дизайн, средствами которого формируется предметно-пространственная среда основных пассажирских помещений. Для лучших образцов интерьеров аэровокзалов характерен синтез архитектуры и дизайна, позволяющий менять детали интерьера по мере изменения технологии и эстетических запросов общества.

В современном аэровокзале пассажир прежде всего обращает внимание на информационные табло, весы, двери, стойки регистрации, перегородки, мебель

и т.п. Поэтому они должны быть изящны, красивы, гармонировать с интерьером, должны находиться в одной стилевой и конструктивной системе.



Рис. 3.3.6. Интерьер международного аэропорта Рига, Рига.

Интерьер аэровокзала целесообразно решать как цельное пространство функционально организованное с помощью средств дизайна, модульных передвижных, декоративных перегородок, обеспечивающих возможность трансформации помещений и оборудования при изменении условий эксплуатации. Во внутреннем пространстве основных пассажирских помещений аэровокзала все должно служить одной цели - быстрой ориентации пассажиров и рациональной организации их движения [30].

### **Выводы по разделу 3.**

На объемно-пространственную структуру аэровокзала влияют:

- характеристика фронта подъезда;
- условия маневрирования самолетов;
- возможность расширения;
- стоимость строительства;
- длина пути пассажира от двери общественного транспорта до двери самолета;
- тип обработки багажа.

В зависимости от вышеуказанных критериев различают основные концепции планировочных решений аэровокзалов:

- Галерейная;
- Сателлитная;
- Перронные автобусы-салоны;
- Линейная.

Так же на объемно-пространственную структуру аэровокзала влияет вид связи с самолетом: непосредственная связь, связь при помощи перронных автобусов, смешанный способ связи.

Так же объемно-пространственное решение аэровокзала зависит от уровней, на которых происходит прибытие, обслуживание и отбытие пассажиров: все в одном уровне, все в двух одновременно, все в двух уровнях отдельно, подъездные пути на одном уровне и здание аэровокзала на двух уровнях.

По мере увеличения пропускной способности аэровокзалов в зависимости от физической и моральной долговечности действующих зданий применяются в основном три способа их использования:

- снос ветхих и небольших по объему зданий, препятствующих развитию комплекса на данной территории;



- приспособление устаревших для данной технологии зданий по другому назначению;
- расширение зданий с реконструкцией части или всех помещений – наиболее часто используемый прием.

По объемно-планировочному решению различаются, в основном три наиболее распространенных приема:

- строительство отдельно стоящего здания с определенной функцией того же назначения;
- пристройка к существующему аэровокзалу нового здания через переходы, галереи;
- пристройка к существующему аэровокзалу нового объема непосредственно без соединительных протяженных элементов.

Основные архитектурно-пространственные приемы:

- симметричные решения
- ассиметричная структура
- центрический прием
- панорамный (береговой) прием
- «модульный дизайн»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты научного исследования дают основания для следующих выводов и практических рекомендаций:

1. В настоящее время наблюдается развитие архитектуры аэровокзалов в направлении усложнения восприятия. Новое поколение терминалов представляет собой необычную трактовку образа, контраст между простой организацией плана и сложной компоновкой внешнего объема и интерьеров здания. Современные зарубежные международные аэровокзалы представляют собой сложные многофункциональные комплексы с развитой инфраструктурой, многоуровневыми и децентрализованными объемно-планировочными решениями здания.

2. Ввиду обширности территории Украины и специфики географического расположения, авиационный транспорт сохранит в будущем свою роль важнейшей составляющей транспортной системы.

3. Существует порядка десяти различных характеристик по которым классифицируются аэровокзальные комплексы. Предварительный анализ проектируемого дает возможность более точно выявить перспективы и направления развития аэровокзального комплекса.

4. Планировочные решения зданий аэровокзалов отличаются минимальными площадями наружных ограждающих конструкций, высоким коэффициентом пространственно-тепловой эффективности. Планировка тяготеет к увеличению фронта посадки-высадки со стороны перрона и города. Вид и качество проектного решения аэровокзала зависит от выбранной системы обслуживания пассажиров.

5. Выявлены основные схемы аэровокзальных комплексов (галерейная, сателлитная и т.д.), так же критерии, влияющие на выбор схемы (характеристика фронта подъезда, условия маневрирования самолетов и т.д.).

6. Выявлены основные принципы реконструкции аэровокзалов. При их модернизации: снос, приспособление или расширение рассматриваемого здания. При их реконструкции по объемно-планировочному решению различают:

строительство отдельного здания, пристройка независимого объема, пристройка объема связанного галереей или переходом.

7. Выявлены основные архитектурно-пространственные принципы формирования архитектуры аэровокзалов:

- симметричные решения
- ассиметричная структура
- центрический прием
- панорамный (береговой) прием
- «модульный дизайн»

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 - «Авиация — вчера, сегодня, завтра» [Электронный ресурс] / Бюджет.ru // Интернет-издание о финансовой жизни страны // Режим доступа: <http://bujet.ru/article/19340.php>
- 2 - Аксенов А.Ф. «Гражданская авиация СССР» М.; Знание, 1973г., 64с.
- 3 - Атлас аэродромов [Электронный ресурс] / Аэропорт Amsterdam Schiphol // Pennula.de // Режим доступа: <http://www.pennula.de/luftverkehrs atlas/flugplatz-amsterdam-schiphol-flughafen-airport-luftbild-luftaufnahme.htm>
- 4 - Ашфорд Н., Файт Р. «Функционирование аэропортов» – М.: Прогресс, 1990. – 294 с.
- 5 - «Аэродромы. Том1. Проектирование и эксплуатация аэродромов.» Международные стандарты и рекомендуемая практика ИКАО, Международная организация гражданской авиации, 2013г.
- 6 - Аэропорт [Электронный ресурс] Энциклопедия Кругосвет // Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия// Режим доступа: [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/transport\\_i\\_svyaz/AEROPORT.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/transport_i_svyaz/AEROPORT.html)
- 7 - Безбородова С. Эволюционное развитие аэровокзальных комплексов в России // АСД. Архитектура Стр-во. Дизайн. - 2004. - №4 (44). - С. 28-31.
- 8 - Блохин В.И. «Основы проектирования аэропортов» М.; «ТРАНСПОРТ», 1985г., 3-6 с.
- 9 - Блохин В.И., Баканов Е.А., Богатырь В.Т. «Основы авиационной техники и оборудование аэропортов» М.: Транспорт, 1985, 255с.
- 10 - Буга П.Г. Исследование пешеходного движения в городских узлах - Дисс. .к.т.н. - М, 1973.- 154с.
- 11 - Викария А. Эволюция концепции аэровокзалов // наук. техн. сб. - Современная архитектура. - № 4. - 1971. - С. 4-6.

- 12 - Викторов Б.И. «Специальные сооружения и здания аэропортов» - М.: Транспорт, 1978. - 365 с.
- 13 - Вороницына Г.С. «Технология и организация перевозок», учебное пособие, Ч.1, МГТУГА, 2007г., 29-30с.
- 14 - Высоцкий А. М. Первые аэродромы Украины и их архитектурно-планировочная организация // Современные проблемы архитектуры и градостроения. - науч. техн. зб. - К.: КНУБА, 2009. - № 32. - С. 102 - 110.
- 15 - Гайдученя А.А. - Динамическая архитектура /основные направления развития, принципы, методы/, Киев, БУДВЕЛЬНИК, 1983.
- 16 - Гинзбург М.Я. «Ритм в архитектуре». Москва 1923. стр116.
- 17 - «Гражданская авиация» [Электронный ресурс] / TANK.UW.RU // Военно-исторический сайт // Режим доступа: <http://tank.uw.ru/articles/other/aviation/>
- 18 - Гудина Н. С., Шипицына О. А. «Принципы формирования архитектурно-планировочных и художественно-образных решений АВК» Новые идеи нового века – 2015, Том 2, С.49-54.
- 19 - Дауд Самер «Современные тенденции развития функционально-планировочной структуры международных аэропортов», Научно-технический сборник "Коммунальное хозяйство городов", 2005г, 314с.
- 20 - «День авиации: аэропорты Украины и их история» [Электронный ресурс] Подробности // Интернет-журнал // Режим доступа: <http://podrobnosti.ua/2127882-den-aviatsii-aeroporty-ukrainy-i-ih-istorija.html>
- 21 - Евреинов Ю. Н. Аэровокзалы и аэростанции местных воздушных линий // Архитектура СССР. - № 3.- 1965 - С. 22 - 28.
- 22 - Евреинов Ю.Н. «Аэровокзалы местных воздушных линий» - К.: Строитель, 1968. - 44 с.
- 23 - Зеленкова В. А., «История формирования и развития аэровокзалов в Украине» УДК 721.05: 725.39
- 24 - Зеленкова В.А. «Особенности эволюции объемно-планировочных зон в пассажирских зонах аэровокзалов» УДК 72.012.8:725.39(045)

- 25 - Зеленкова В.А. «Эволюционная и формообразовательная периодизация развития аэровокзалов» УДК 721.05:725.39
- 26 - Исторические справки аэропортов [Электронный ресурс] MYAVIA // Аэропорты, авиакомпании и расписание самолетов Украины, России, СНГ и Европы // Режим доступа: <http://myavia.com.ua/>
- 27 - «История аэродрома» [Электронный ресурс] / Аэродром «Девау» // Калининградский авиационно-спортивный клуб // Режим доступа: <http://koenig-ask.ru/index.php?page=history>
- 28 - История развития аэропорта Схипхол [Электронный ресурс] / Виртуальный музей аэропорта Схипхол // Режим доступа: <https://www.schiphol100jaar.nl/>
- 29 - Комский М.В. «Блокированные здания аэропортов нарастающей мощности», труды ГОСНИИ, Выпуск 210, М., 1981.
- 30 - Комский М.В., Писков М.Г. «Аэровокзалы», М: Стройиздат, 1987 г – 6-7с., 10-12с., 60-62с., 66-67 с.
- 31 - Локшин В.Г. «Аэровокзалы аэропортов различной пропускной способности». М., 1970.
- 32 - Маринцева К.В. «Классификация аэропортов и приоритетность их реконструкции» 3-4с.
- 33 - Международный аэропорт Логан: История [Электронный ресурс] / Massachusetts Institute of Technology // Massachusetts Institute of Technology, official cite // Режим доступа: [http://web.mit.edu/rama/www/logan\\_history.htm](http://web.mit.edu/rama/www/logan_history.htm)
- 34 - Михайлов Г.А. «Экономия тепла и новые типы зданий» // Архитектура СССР, 1982, №3, - 22-28с.
- 35 - Моради Пур Омид «Исторические предпосылки формирования аэропортов и АВК» УДК 72.03
- 36 - МУ «Назначение и классификация аэровокзальных комплексов» Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации, 2015 – 24с.

- 37 - Нормы технологического проектирования аэропортов. ВНТП И-80 МГА ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект», Москва 1980.
- 38 - Олейник О. П., Зеленкова В. А. Морфология пространства и эволюция дизайна советских аэровокзалов / Аэропорты - окно в будущее: сб. науч. тезисов. В. 3. - М.: НАУ. - 2012. - С. 66.
- 39 - Писков М.Г. «Архитектура аэровокзалов децентрализованного типа» Дисс. канд. архитектуры / МАРХИ. - М.. 1973. -139 с.
- 40 - Писков М.Г. «Аэровокзалы децентрализованного типа». М., 1972.
- 41 - Писков М.П. «Аэровокзальные комплексы аэропортов» Москва «Воздушный транспорт» 1983.
- 42 - Пособие «Аэродромы и аэропорты», Академия гражданской защиты МЧС России, Москва, 2015г.
- 43 - «Проектирование аэропортов» Н. Ашфорд, Х. П. Мартин Стантон, Клифтон А. Мур; Москва, «Транспорт» 1988. стр. 178
- 44 - Публикации на тему «Аэротрополис» [Электронный ресурс] Aerotropolis // Официальный сайт Дж. Касарды «Аэротрополис» // Режим доступа: <http://www.aerotropolis.com/airportCities/publications>
- 45 - «Рекомендации по оптимальным схемам реконструкций и расширения зданий и сооружений аэропортов» Москва, 1986г.
- 46 - Руководство по проектированию аэровокзалов международных аэропортов. МГА и НИИ ГА «Аэропроект», Москва 1980.
- 47 - Телескопический трап [Электронный ресурс] Авиационная наземная техника // Он-лайн энциклопедия // Режим доступа: <http://avia-tehnika.ru/sredstva-transportirovaniya-passazhirov/teleskopicheskii-trap>
- 48 - «Транспорт мира. Значение транспорта в мировом хозяйстве. Виды транспорта и их особенности. Транспорт и окружающая среда» [Электронный ресурс] / География // Электронная научная библиотека/ Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/transport-mira-znachenie-transporta-v-mirovom-hozyajstve-vidy-transporta-i-ix-osobennosti-transport-i-okruzhayushhaya-sreda/>

49 - Труды. Выпуск 10. Технология и планировка аэропортов [Электронный ресурс] / Труды // Сборник научно-технической информации по гражданской авиации // Режим доступа: [http://www.znaytovar.ru/gost/2/Trudy\\_Vypusk\\_10\\_Tehnologiya\\_i.html](http://www.znaytovar.ru/gost/2/Trudy_Vypusk_10_Tehnologiya_i.html)

50 - Фелтен М. «Роль и выгоды авиации общего назначения» [Электронный ресурс] Авион // Сайт авиации общего назначения // Режим доступа: <http://www.avion.ru/info/docs/publications/aon.html>

51 - Чек Лап Кок [Электронный ресурс] / AVIATABLO // Сайт авиаперевозок // Режим доступа: <http://www.aviatablo.ru/chek-lap-kok/>

52 - Malighetti, P. Airport classification and functionality within the European network / P. Malighetti, S. Paleari, R. Redondi // Problems and Perspectives in Management. – 2009. – Vol. 7, № 1. – P. 183–196.3

53 - «Schiphol 100 jaar» [Электронный ресурс] / nrc.nl // Интернет-журнал (Нидерланды) // Режим доступа: <https://www.nrc.nl/nieuws/2016/09/16/eeuwfeest-schiphol-a1521825>